

# **DISMINUCIÓN EN LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO EN LA PLANTA DE COCA COLA FEMSA MEDELLÍN**

**MARÍA CAROLINA JIMÉNEZ RAMÍREZ  
MARIANA MAESTRE CARMONA**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Sergio A. Barón Cobos  
Jefe de Operaciones de Coca Cola FEMSA – Planta  
Medellín**



**UNIVERSIDAD EIA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ENVIGADO  
2016**

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los profesores que aportaron tanto personalmente como profesionalmente a nuestra formación como ingenieras industriales. Su acompañamiento, conocimientos, paciencia y motivación fueron imprescindibles para cumplir uno de nuestros logros más grandes.

Muchas gracias a Coca Cola FEMSA por darnos la oportunidad de hacer parte de su empresa y del programa de Excelencia Operacional. En especial, muchas gracias a Sergio Barón, Walter Giraldo, Javier Granja y Juan David Caicedo que fueron un apoyo incondicional durante el desarrollo del proyecto, siempre nos tuvieron en cuenta, hicieron valer nuestra opinión, y valoraron y reconocieron la importancia de nuestros esfuerzos para lograr los resultados obtenidos.

- Maria Carolina Jiménez Ramírez y Mariana Maestre

Quiero agradecer a mi mamá y mis hermanas por ser siempre mi apoyo y mi motivación cada día, a mis tíos por quererme como a una hija más y Mariana por su amistad y complicidad.

- Maria Carolina Jiménez

Me gustaría agradecer a mis padres por todo el apoyo que me han brindado durante este trayecto de formación profesional. Quiero agradecerles por confiar en mí, por creer en mí y por siempre darme luz para seguir adelante en los momentos más difíciles. También me gustaría agradecerle a toda mi familia por su compañía, sus consejos y por estar siempre tan pendiente; al igual que a mis amigos por crear junto a mí los mejores recuerdos durante esta etapa de mi vida.

- Mariana Maestre Carmona

# CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	12
1. PRELIMINARES.....	13
1.1 Planteamiento del problema .....	13
1.2 Objetivos del proyecto .....	14
1.2.1 Objetivo General.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	14
1.3 Marco de referencia.....	14
1.3.1 Antecedentes .....	14
1.3.2 Marco teórico.....	16
1.3.2.1 Seis Sigma .....	16
1.3.2.2 Herramientas Seis Sigma .....	16
1.3.2.2.1 DMAIC .....	16
1.3.2.2.2 Ocho Desperdicios.....	19
1.3.2.2.3 SIPOC .....	21
1.3.2.2.4 Diagrama Causa-Efecto.....	21
1.3.2.2.5 5W1H.....	22
1.3.2.3 Excelencia Operacional .....	23
1.3.2.4 Project Chart .....	23
2. METODOLOGÍA.....	25
2.1 Caracterizar los procesos logísticos involucrados en el fleteo primario.....	25

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

2.2	Diseñar propuesta de mejora para lograr disminuir el tiempo de atención en fleteo primario .....	25
2.3	Implementar la propuesta de mejoramiento en el fleteo primario .....	26
3.	DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN FLETEO PRIMARIO.....	27
3.1	Formación preliminar .....	27
3.1.1	Capacitación Excelencia Operacional.....	27
3.1.2	Capacitación Seguridad Industrial .....	28
3.1.3	Capacitación Metodología Seis Sigma .....	28
3.2	Caracterizar los procesos logísticos involucrados en el fleteo primario.....	29
3.2.1	Área Operaciones.....	29
3.2.1.1	Mapa Coca Cola FEMSA nodo Medellín .....	29
3.2.1.2	Mapa Área Operaciones.....	29
3.2.2	SIPOC – SITUACIÓN INICIAL.....	30
3.2.3	5W1H .....	32
3.2.4	Ocho Desperdicios .....	33
3.2.5	Encuestas.....	34
3.2.5.1	Diseño y desarrollo de encuestas.....	34
3.2.6	Analizar los datos históricos y el estado actual de los tiempos de atención en fleteo primario .....	35
3.2.6.1	Histórico de tiempos de atención en fleteo primario del año 2014 .....	35
3.2.7	Desarrollar herramienta Diagrama Causa-Efecto .....	36
3.3	Diseñar propuesta de mejora para lograr disminuir el tiempo de atención en fleteo primario .....	37
3.3.1	Grupo focal.....	37
3.3.2	Evaluación de propuestas .....	37

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

3.3.2.1 Matriz de priorización .....	37
3.3.2.2. Gráfico de priorización.....	39
3.3.3    Diseño de la propuesta de mejora seleccionada.....	39
3.3.3.1 Rediseño del proceso de fleteo primario.....	40
3.3.3.2 Formatos de control de la propuesta mejorada.....	41
3.4    Implementar la propuesta de mejoramiento en el fleteo primario .....	43
3.4.1    Capacitación personal área de operaciones .....	43
3.4.2    Implementación y registro de tiempos .....	43
3.4.2.1 Formato toma de tiempos.....	43
3.4.2.2 Control y seguimiento de la propuesta de mejora.....	46
4.    DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	49
4.1    CARACTERIZAR LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN EL FLETEO PRIMARIO.....	49
4.1.1    SIPOC .....	49
4.1.2    5W1H .....	49
4.1.3    ENCUESTAS .....	49
4.1.3.1 Resultado respuestas cuantitativas .....	49
4.1.3.2 Resultado respuestas cualitativas .....	51
4.1.4    RESULTADOS DE DATOS HISTÓRICOS Y EL ESTADO ACTUAL DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO .....	52
4.1.5    DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	53
4.2    IDENTIFICAR PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOGRAR DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO .....	53
4.2.1    RESULTADO DE LAS ETAPAS DE LLUVIA DE IDEAS.....	53
4.3    SELECCIONAR PROPUESTA DE MEJORA .....	54

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

4.3.1	RESULTADO DE LA MATRIZ DE PRIORIZACIÓN .....	54
4.3.2	REDISEÑO DEL PROCESO .....	55
4.4	ELABORAR EL ESTÁNDAR DE OPERACIÓN DE LA PROPUESTA IMPLEMENTADA.....	55
	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.....	57
	BIBLIOGRAFÍA.....	58
	ANEXOS .....	61

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Descripción de causas primarias para el desarrollo del Diagrama Causa-Efecto	22
Tabla 2. 5W1H.....	33
Tabla 3. Tiempos históricos de atención en fleteo primario del año 2014 .....	35
Tabla 4. Matriz de priorización de propuestas de mejora .....	39
Tabla 5. Resultado encuestas operaciones .....	50
Tabla 6. Resultado encuestas conductores .....	51
Tabla 7. Criterios de impacto de las causas de la problemática.....	54

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa Coca Cola FEMSA nodo Medellín .....	29
Figura 2. Mapa Área de Operaciones – Coca Cola FEMSA nodo Medellín.....	30
Figura 3. Gráfico de tiempos históricos de atención en fleteo primario del año 2014 .....	36
Figura 4. Diagrama Causa-Efecto del proceso de fleteo primario .....	37
Figura 5. Gráfico de priorización de las propuestas de mejora.....	39
Figura 6. Camión botellero.....	44
Figura 7. Leyenda para el gráfico de la Figura 8, Figura 9, Figura 10 y Figura 11.....	46
Figura 8. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de enero del 2015.....	46
Figura 9. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de febrero del 2015....	47
Figura 10. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de marzo del 2015 ...	47
Figura 11. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de abril del 2015 .....	48
Figura 12. Gráfico de tiempo de estancia - 2014 vs. 2015 .....	48
Figura 13. Diagrama Pareto de causas de tiempos perdidos en el fleteo primario identificados en las encuestas .....	52



## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Encuesta personal operaciones.....	34
Anexo 2. Encuesta conductores .....	34
Anexo 3. Formato – Estado actual del camión.....	41
Anexo 4. Formato - Precarga.....	42
Anexo 5. Formato - Documentación.....	42
Anexo 6. Formato – Toma de tiempos .....	43

## RESUMEN

La disminución en los tiempos de atención en fleteo primario en la planta de Coca Cola FEMSA Medellín, se hizo como parte de la fase estratégica de la compañía para alcanzar la visión 2020, la cual tiene entre sus objetivos la mejora continua de sus procesos. El desarrollo del proyecto se desarrolló bajo la metodología de Excelencia Operacional y estuvo compuesto de cuatro fases.

En la primera fase, se dictó una capacitación al equipo de trabajo en temas como Seis Sigma, herramientas de manufactura esbelta y Excelencia Operacional. Además, se ejecutó el diagnóstico de la situación inicial, donde los tiempos de atención en fleteo primario tenían un promedio de 100 minutos por camión. Para esta etapa se utilizaron las herramientas SIPOC (por sus siglas en ingles corresponde a: proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes), 5W1H (su nombre hace referencia a siglas en ingles What, Why, Where, When, Who, y How; que respectivamente significan: Qué, Por qué, Dónde, Cuándo, Quién, y Cómo), los Ocho Desperdicios y el Diagrama Causa-Efecto.

Durante la segunda etapa de proyecto se identificaron las posibles mejoras en el proceso. En esta etapa se realizaron encuestas al personal del área de operaciones, grupo focal y matriz de priorización; siendo esta última la que ayudó a definir la propuesta de rediseño del proceso, como la mejora a implementar. El rediseño del proceso consiste en tener la precarga de cada camión lista antes de que este llegue a la planta y tener la documentación completa antes de que el camión esté totalmente cargado y carpado; con el objetivo de reducir los tiempos muertos.

En la tercera etapa, se diseñó la propuesta por medio de la implementación de la herramienta SIPOC y se midió la variabilidad de la presencia de los Ocho Desperdicios en el nuevo diagrama de flujo. Además para controlar la variabilidad del proceso, se diseñaron los siguientes formatos: documentación, precarga, estado inicial del camión y toma de tiempos de atención.

Para finalizar el proyecto, se implementó la propuesta. Se comenzó con la capacitación del personal sobre el rediseño del proceso, y luego se hizo seguimiento y control al proceso mejorado. Como resultado de la implementación, se logró disminuir los tiempos de atención en fleteo primario de la planta de Medellín de Coca Cola FEMSA de 100 minutos a 57 minutos por camión, lo cual equivale a una disminución del 43%.

Palabras calves: Seis Sigma, Mejora continua, Excelencia Operacional, Manufactura Esbelta, Fleteo Primario, Coca Cola FEMSA.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

## **ABSTRACT**

The decrease in service time for primary truck freight is essential in the distribution strategy in Coca Cola FEMSA. This time decrease was conducted as part of the strategic phase of the company to achieve Vision 2020, which has among its objectives a continuous improvement in its processes. The development project was carried out under the method of Operational Excellence and was composed of four phases.

In the first phase, the training for the team was based on Six Sigma, Lean Manufacturing, and Operational Excellence. In addition, a diagnosis was made for the initial stage of the process, where the results for the service time for primary truck freight had an average performance of 100 minutes per truck. For this stage, SIPOC, eight wastes and fishbone diagram were some of the tools that were used.

During the second phase of the project possible improvements in the process were identified. At this stage, surveys were created, a focus group was made and a prioritization matrix was used to define the redesign process that was proposed.

In the third stage, the SIPOC tool was used to design the proposal and the variability of the eight wastes were evaluated with the changes of the redesign process. In addition, to control process variability, the following formats were created: documentation, preload, initial state of the truck and service time measurements.

To finalize the project, the proposal was implemented. It began with the staff training on the redesign process, and then the control and monitoring of the process was made. As a result of the proposal implementation, the service times were reduced from 100 minutes to 57 minutes, which represents a decrease of 43%.

**Key words:** Six Sigma, Continuous improvement, Operational Excellence, Lean Manufacturing, Primary Truck Freight Service, Coca Cola FEMSA.

## INTRODUCCIÓN

En el proceso de formación de un ingeniero de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, es fundamental tener presentes los tres pilares de la institución en todo momento, ya que ser, saber y servir son los elementos clave para ser un ingeniero integral. La participación en los proyectos de Excelencia Operacional en los cuales se aplican las herramientas Seis Sigma, en Coca-Cola FEMSA, permite a los ingenieros en formación fortalecer estos tres aspectos, debido a que estos proyectos involucran tanto la formación académica, permitiendo utilizar herramientas técnicas, como las competencias blandas de las personas. Además, la experiencia que se obtiene al trabajar de la mano con una compañía de la categoría de Coca-Cola FEMSA es inmensurable.

Para Coca-Cola FEMSA es de suma importancia alcanzar su visión 2020, la cual sólo se logrará si los diferentes proyectos que se desarrollen en todas las embotelladoras, bajo la metodología de Excelencia Operacional, cumplen con sus objetivos; y de esta manera la compañía pueda ofrecer y obtener el valor agregado y el posicionamiento que busca en el mercado.

La problemática generada por los altos tiempos de atención en fleteo primario, requiere un estudio y desarrollo bajo el análisis de la herramienta Seis Sigma, ya que Excelencia Operacional se desarrolla bajo sus aplicaciones.

Actualmente, la disminución de los tiempos de atención en fleteo primario es una necesidad imprescindible para Coca-Cola FEMSA nodo Medellín, para así garantizar su competitividad en la industria. El valor agregado de The Coca-Cola Company es brindarles a los consumidores un producto de buena calidad, y que este a su vez les genere una experiencia de felicidad. Para lograr esto, es indispensable un buen desempeño de la logística en la cadena de suministros, y la atención a fleteo primario tiene un rol esencial en esta.

Con la realización de este trabajo se pueden generar aportes que le ayuden a otras empresas a llevar la misma metodología para aumentar la eficiencia en sus operaciones, ya sea en el transporte, almacenamiento, despachos u otros procesos logísticos.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

# 1. PRELIMINARES

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dado a que actualmente los consumidores son cada vez más exigentes y buscan productos no sólo con altos estándares de calidad, sino también con bajos precios, las empresas se han visto obligadas a mejorar sus procesos, aumentar sus estándares de calidad, y optimizar la utilización de sus recursos y capacidad para lograr la satisfacción de los clientes (Dolors, Seto, & Pamies, 2003). A partir de lo anterior, también se puede alcanzar el objetivo de toda empresa, que consiste en aumentar su valor en el mercado y su utilidad.

Seis Sigma es una metodología que busca mejorar procesos, mediante métodos estadísticos, para así lograr la reducción de la variabilidad y poder prevenir las fallas y retrasos en cualquier tipo de proceso. Esta metodología se desarrolló al terminar la segunda guerra mundial como una estrategia para mejorar la calidad. Fue propuesta inicialmente por Motorola y años después fue mejorada por General Electric (Krishnamoorth, 2011). Gracias al éxito de esta se han desarrollado diferentes metodologías y herramientas, entre ellas Excelencia Operacional.

Entre los casos de éxito de esta metodología a nivel nacional, se encuentra el de Corona, la cual implementó la metodología y obtuvo resultados millonarios. Alpina por su lado implementó la metodología en el plan de ventas, operaciones y la cadena de abastecimiento, y logró aumentar su nivel de servicio de 89% a 95% y además de generar ahorros por más de 21.000.000.000 de pesos en dos años. (Sigmacol Supply Chain Solutions, 2012)

Como parte de la visión 2020 de The Coca Cola Company, la cual se basa en seis pilares: utilidad, personas, portafolio, socios, planeta y productividad (The Coca Cola Company, 2010); la compañía decidió incluir Excelencia Operacional en cada una de sus embotelladoras, como una herramienta para alcanzarla. La embotelladora Coca-Cola FEMSA nodo Medellín identificó y priorizó las necesidades de la planta y de las áreas a las cuales se les podían asignar un proyecto. En el área de operaciones se encontraron diferentes procesos que requerían mejora. El punto crítico que se definió para desarrollar el proyecto de dicha área, fue la atención en fleteo primario.

El proceso de fleteo primario inicia con la llegada de los vehículos que vienen cargados de otras ciudades con producto solicitado en una planta específica del país; y finaliza con el enrutamiento del mismo vehículo, cargado con producto elaborado en la planta de llegada, hacia otra embotelladora definida que solicite el producto. Sin embargo, este proceso no es tan sencillo como parece. Este consta de etapas como: una rigurosa coordinación en las entradas de los vehículos a las instalaciones de la planta para no

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

generar tiempos muertos, realización de precargas para los viajes programados, preparación de documentos para autorizar la salida de los vehículos, tiempos de cargue y descargue por parte de los montacarguistas, entre otros.

La falta de control continuo y estandarización de las etapas que componen el proceso de atención en fleteo primario está causando considerables tiempos perdidos, los cuales no están generando valor agregado al proceso y no aportan a la visión 2020. Para lograr la mejora continua en fleteo primario, Coca-Cola FEMSA definió como objetivo un tiempo promedio de atención en fleteo primario de 80 minutos, para todas las plantas de Colombia. El área de operaciones del nodo Medellín debe trabajar para lograr la meta propuesta, ya que actualmente registra un tiempo promedio de atención de 100 minutos.

¿Cómo se deben aplicar las diferentes herramientas de Seis Sigma para que el área de operaciones de Coca-Cola FEMSA nodo Medellín logre el tiempo objetivo en atención de fleteo primario?

## **1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.2.1 Objetivo General**

Disminuir el tiempo de atención en fleteo primario en la planta de Coca-Cola FEMSA nodo Medellín, mediante la metodología Seis Sigma.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar los procesos logísticos involucrados en el fleteo primario.
- Identificar propuestas de mejora para lograr disminuir el tiempo de atención en fleteo primario.
- Seleccionar propuesta de mejora.
- Elaborar el estándar de operación de la propuesta implementada.

## **1.3 MARCO DE REFERENCIA**

### **1.3.1 Antecedentes**

En el año 2008, la fábrica de NESTLE en Chile obtuvo pérdidas de materia prima que se materializaron en \$784 millones de pesos chilenos; de los cuales el 25% se generaron en la etapa de fabricación del chocolate. Para reducir las pérdidas y mejorar los procesos productivos se implementó la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar; por sus siglas en inglés), la cual generó grandes resultados. El proceso trabajaba inicialmente con un sigma de 1.83 y finalizó operando con una sigma de 3.87. El

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

cambio en el sigma se evidenció ya que la pérdidas disminuyeron de 207.6 kg de materia prima por día, a 137.3 kg; lo cual significó ahorros de \$ 22 millones de pesos chilenos anuales(Varas Acuña, 2010).

En el año 2010, se inició la prueba piloto del programa de Excelencia Operacional (OE) en México. La capacitación del programa fue dirigida por José Antonio Parra Ashby, director de Excelencia Operacional en América Latina para The Coca-Cola Company. El objetivo es capacitar a los más de 700 mil trabajadores de las embotelladoras de Coca-Cola del mundo para lograr mejorar las características de calidad, eficiencia y eficacia de la compañía. Además de la implementación de herramientas y metodologías, como Manufactura Esbelta y Seis Sigma, fue imprescindible la presencia de liderazgo, disciplina, y más que teoría y conocimientos escritos, fue ponerlos en práctica. Lo que se logró, y se busca en futuras capacitaciones del programa OE, es mantener un ambiente de mejora continua en búsqueda del cumplimiento de la visión 2020 de la compañía; para aumentar las utilidades, mejorar la vida de los trabajadores, aumentar el valor del portafolio, ser un gran socio, ser amigable con el medio ambiente y mejorar la productividad (Lean Manufacturing Hoy, 2014).

En el año 2012, se realizó un estudio por la docente de la Universidad Industrial de Santander, Colombia, Olga Lucía Mantilla y por el director del Centro Internacional de Logística y Cadena de Suministro del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México, José Manuel Sánchez. El proyecto consistía desarrollar un modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Seis Sigma. El objetivo del modelo propuesto era guiar a las empresas para alcanzar un mejor desempeño logístico. Las herramientas y metodologías utilizadas fueron conceptos de la cadena de suministros, logística, manufactura esbelta, Seis Sigma, DMAIC y Ocho Desperdicios. Lo que se concluyó y se obtuvo del estudio, fue un modelo que permite reducir los costos logísticos e incrementar el nivel de servicio de una compañía, para alcanzar la satisfacción de los clientes y cumplir con “los ocho deberes logísticos al momento de la entrega: entregar la parte correcta, en la cantidad correcta, en el tiempo y lugar correcto, con la calidad correcta, y con el precio y servicio correcto, provenientes de la fuente correcta” (Mantilla Celis & Sanchez Garcia, 2012). Lo anterior y todos los resultados obtenidos fueron gracias a la aplicación e implementación de la metodología Seis Sigma.

En marzo del 2014, la planta de Coca Cola FEMSA nodo Bucaramanga también inició el camino hacia la Excelencia Operacional, capacitándose en el uso de herramientas de Seis Sigma como lo son los Ocho Desperdicios, DMAIC, administración visual y flujo continuo. Después de la capacitación en Excelencia Operacional, se realizaron 5 proyectos, entre ellos: merma de lámina, merma de líquido, disminución de materiales indirectos, eficiencia de línea PET y merma de jarabe. Como resultado a nivel organizacional, la compañía logró comprender de manera más integral los procesos de producción y adoptó OE para mantener la cultura de mejora continua. De este proceso se obtuvo un ahorro anual estimado de \$ 170 millones de pesos Colombianos(Coca Cola FEMSA, 2014).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

### 1.3.2 Marco teórico

#### 1.3.2.1 Seis Sigma

Seis Sigma está definida como una metodología de trabajo que proporciona herramientas para mejorar los procesos de las compañías; eliminando la variabilidad, los defectos y los residuos que no generan valor agregado al cliente, además de aumentar las ganancias e influenciar en la cultura de la organización(Kubiak & Benbow, 2009).

Esta metodología fue creada por MOTOROLA en la década de los 80, sin embargo se consolidó gracias a la influencia de GENERAL ELECTRIC, y es actualmente utilizada por las empresas que buscan liderazgo en los diferentes sectores(Lopez, 2006).

Seis Sigma utiliza información tanto cualitativa como cuantitativa, ya que se apoya en herramientas estadísticas y de análisis(Vargas Bonilla, 2012). Así mismo, tiene como principio desarrollar proyectos que logren centrar procesos y eliminar u optimizar todas las etapas del proceso por las que el cliente no percibe un valor agregado.

Cuando se decide trabajar bajo la modalidad de Seis Sigma es importante comprender que esta puede ser percibida en 3 niveles (iSixSigma, 2014), los cuales son:

- Métrico: busca mejorar el rendimiento de calidad hasta obtener como mínimo 3,4 defectos por millón de unidades. Es importante aclarar que los defectos se miden por característica de calidad y no por la unidad del producto que se considere defectuosa.
- Metodológico: indaga la solución de problemas de manera estructurada por medio de la metodología DMAIC, y apoyada por diferentes herramientas, como: el Diagrama Causa-Efecto, SIPOC, los Ocho Desperdicios, 5W1H, Diagrama de Pareto, estudios de capacidad y diseño de experimentos, entre otros. El objetivo es lograr mejorar las condiciones del proceso de la empresa y superar las expectativas de los consumidores(CALETEC, n.d.).
- Filosófico: Este nivel hace énfasis en la relación entre las entradas y las salidas; es decir, que si se conocen las entradas de un proceso, se pueden regular mejor las salidas de este, para lograr reducir la variabilidad del servicio o producto y tomar decisiones que beneficien y motiven principalmente a los clientes.

Este trabajo se desarrollará bajo el nivel metodológico.

#### 1.3.2.2 Herramientas Seis Sigma

##### 1.3.2.2.1 DMAIC

*Definir*

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



En la etapa de definir, se busca comprender de mejor manera el problema y la necesidad de cambio, la cual depende del cliente. Además, se deben repartir las responsabilidades, establecer objetivos, plazos, alcance y escala del proyecto. Igualmente, se deben determinar las variables que influyen en el proceso y los recursos que otorgará la empresa para el desarrollo del proyecto y como estos serán empleados (Vazquez Cervantes, 2005).

Entre las herramientas que se usan en la etapa de Definir se encuentran:

- Project Charter (hoja definición del proyecto).
- SIPOC.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Definición de las variables CTQs (variables críticas para la calidad)

### *Medir*

La fase medir tiene como objetivo identificar el desempeño actual del proceso, dando mayor entendimiento a la problemática; lo cual se logra aplicando diferentes técnicas para la recolección de datos. Una vez conocido el estado actual, se pueden precisar las oportunidades de mejora y cuantificar los objetivos ya planteados (Coca Cola FEMSA, 2014).

Los datos pueden ser obtenidos mediante toma de tiempo, observaciones a indicadores de rendimiento, desempeño, etc.

Las herramientas que se implementan en esta fase son:

- Diagrama de flujo
- Plan para la identificación del valor agregado y el valor no agregado.

### *Analizar*

Una vez obtenidos los datos de la etapa de medir, del estado actual del proceso, se da comienzo al análisis de los datos; en donde se deben identificar y organizar las causas potenciales del problema medular, para finalmente verificar sus causas principales. Para clasificar las causas y obtener una visión más amplia de las oportunidades de mejora se pueden utilizar diversas herramientas de análisis, como el Diagrama Causa-Efecto. El Diagrama Causa-Efecto permite identificar los factores críticos y las variables que afectan sustancialmente la variabilidad del proceso. Además, facilita enormemente la clasificación de las causas, su jerarquización, y la definición de cuáles son aquellas que generan más desperdicios y que se pueden controlar para resolver el problema (Ocampo & Pavón, 2012).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Para obtener una clasificación de las causas más precisa, se utiliza el principio de Pareto, el cual expone que de todo el grupo de causas que aportan a un mismo efecto, solamente un pequeño porcentaje del grupo de causas son las que realmente producen los resultados o generan gran impacto en el proceso o problema (Luigino & Francesco, 2001). Conjuntamente, se puede desarrollar un Diagrama de Pareto para exhibir visualmente la contribución de cada elemento en el efecto final, en orden de importancia, para definir un orden de prioridades. El Diagrama de Pareto es una gráfica de barras que muestra de forma descendente, de izquierda a derecha, las causas que influyen en el resultado final; exponiendo en el lado izquierdo aquellas pocas causas que influyen más en el efecto concluyente (Becerra Rodriguez, 2010).

Cuando en la etapa de Medir se diseñan y ejecutan encuestas para un mayor conocimiento del estado actual del proceso, los resultados de estas se deben tabular y analizar en la etapa de Analizar. Frecuentemente, las encuestas son muy útiles para obtener diferentes puntos de vista sobre el proceso de estudio, y el análisis de sus resultados es fundamental para lograr identificar las causas raíces y causas Pareto del problema.

### *Mejorar*

La cuarta etapa de DMAIC es Mejorar, por su sigla en inglés. Es en este punto de la metodología en donde se generan, proponen, implementan y validan soluciones. Para comenzar, se pueden utilizar técnicas creativas, como por ejemplo una lluvia de ideas con la participación de los integrantes del equipo. Luego, se evalúan y validan las soluciones propuestas, teniendo en cuenta criterios como:

- Problema: declaración final del problema
- Causas raíces: verificación de las causas raíces identificadas
- Soluciones: soluciones que aborden la causa raíz y que sea fácil de implementar por el equipo
- Tareas específicas: tareas que solucionen el cómo
- Efectividad: aquella solución que sea fácil de implementar y solucione la causa
- Fácil de implementar: acciones que no lleven mucho tiempo de implementación y que sean ejecutadas por el equipo
- Costo: basado en el costo inicial de implementar la solución correcta vs. El costo de seguir teniendo el problema
- Puntaje total: esto debe servir como un ranking de las soluciones propuestas para la acción

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- Acción: decidir si se implementará la solución evaluada

Para terminar exitosamente la etapa de mejorar, se establece el plan de implementación y de acción, en donde se le explica a todo el personal el “por qué” del cambio, se establece un plan de tareas y tiempo de ejecución, y se asignan recursos (Benedetto, 2005)

### *Controlar*

Una vez concluida la etapa de mejorar y seleccionada la mejor propuesta según los criterios, se debe documentar la nueva metodología, y desarrollar y estandarizar el proceso mejorado. La estandarización permite que los procesos sean confiables y sostenibles, ya que se define como se debe realizar el proceso siempre de una misma manera para disminuir su variabilidad. El objetivo de esta etapa del proceso es asegurar que el diseño de mejora seleccionado es sostenible a largo plazo y pueda mantenerse controlado. Se deben implementar métodos de monitoreo y documentación del proceso, utilizando herramientas como: control estadístico mediante gráficos comparativos, diagramas de control, estandarización de procesos, controles visuales, planes de contingencia, mantenimiento preventivo, herramientas de planificación, entre otras (Ocampo & Pavón, 2012).

#### 1.3.2.2.2 Ocho Desperdicios

Los Ocho Desperdicios es una de las herramientas principales de la metodología Seis Sigma, que se enfoca en eliminar todo aquello que no le agregue valor al producto. El verdadero valor de un producto o servicio se mide en lo que el cliente está dispuesto a pagar por cualquier actividad que genere un costo o sobrecosto para realizar el producto o servicio. Los Ocho Desperdicios que se deben eliminar para lograr la eficiencia en todos los procesos, estos son: sobre-producción, tiempo de espera, transporte, sobre-procesamiento, inventario, movimientos, defectos y recursos humanos no utilizados (Debashis, 2009).

#### *Sobre-producción*

Como su nombre lo dice, la sobre-producción es uno de los desperdicios que más afecta a las compañías. Puede causar tantos efectos negativos como la sub-producción. Lo ideal es tener definido un valor ideal de inventarios, pero el problema aparece cuando se está produciendo más de lo demandado. En muchas ocasiones, este desperdicio se presenta debido a planeación deficiente, y al intentar aprovechar la máxima capacidad de los procesos y la mano de obra.

#### *Espera*

El desperdicio de espera es uno de los más comunes en las etapas de producción. Se hace referencia a espera a todo aquello que interrumpa el flujo continuo de la cadena de suministros. Es muy frecuente encontrar altos tiempos de espera debido a los diferentes tiempos de ciclo de las estaciones, causando considerables cuellos de botella. Además,

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

se pueden encontrar esperas por falta o demoras de materiales, documentación, flujo de materiales en proceso, entre otros.

### *Transporte*

Este desperdicio se presenta cuando hay un mal diseño de las instalaciones, generando una distribución ineficiente de los puestos de trabajo, un flujo de materiales poco eficiente, y una mala secuencia del flujo del proceso. A partir de esto, aparece el exceso de transporte, traslados innecesarios de materiales que aumentan los costos de la operación.

### *Sobre-procesamiento*

Este tipo de actividad se clasifica como toda actividad de manufactura innecesaria para producir el producto con las características especificadas por el cliente. Las acciones de sobre-procesamiento son las que no le agregan valor al producto; es decir, por las que el cliente no está dispuesto a pagar. Existen ciertos procesos definidos y necesarios para crear el producto ideal y satisfacer las necesidades del cliente, pero los procesos de más, son clasificados como sobrecostos de producción.

### *Inventario*

El exceso de inventario se puede presentar como producto terminado o como producto en proceso; pero el factor común, es el alto costo de almacenamiento y frecuente aparición de productos obsoletos por la falta de rotación y flujo de materiales.

### *Movimientos*

Este desperdicio tiene diversas consecuencias, ya que la aparición de movimientos innecesarios dentro de la cadena de suministros y procesos de producción, por falta de coordinación, falta de conocimientos, falta de capacitaciones, falta de estandarización del proceso, mal diseño de las instalaciones, entre otros; causa un aumento en el tiempo de producción, desgaste innecesario de las personas e ineficiencia.

### *Defectos*

Uno de los objetivos de la estandarización de los procesos, es lograr minimizar la variabilidad de las características del producto. Cuando no se logra producir un producto con los requerimientos del cliente, o con problemas de calidad, una de las soluciones es el re-trabajo, lo cual es un aumento de costos totalmente innecesario, por los cuales el cliente claramente no está dispuesto a pagar. Este desperdicio se presenta cuando los productos se fabrican con defectos y son obsoletos, o cuando hay que hacer re-trabajos para corregir los defectos de los productos.

### *Recursos humanos no utilizados*

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

En este caso, este desperdicio se presenta, no por el sobreuso de un recurso, sino por la sub-utilización de las personas. En muchas ocasiones, no se tiene en cuenta la oportunidad de ideas que las personas pueden aportar. Es importante tener presente el punto de vista de una persona que trabaja día a día sobre un proceso, ya que a partir de esta persona pueden surgir grandes ideas de mejora (Cisneros, 2009).

#### 1.3.2.2.3 SIPOC

La herramienta de la metodología Seis Sigma, SIPOC, es un diagrama en el que se mapea un proceso, y se descompone en los elementos de: proveedores, entradas, proceso, salidas y clientes (por sus siglas en inglés). Generalmente, el diagrama SIPOC se desarrolla en la etapa de definir de la metodología DMAIC, debido a que permite tener una visión más amplia del proceso y ayuda a tener un mejor entendimiento del estado actual del proceso. SIPOC es una herramienta visual que comunica claramente y efectivamente las actividades del proceso y sus factores clave. Generalmente, se presenta en una tabla compuesta por 5 columnas, en donde se describen los proveedores que suministran las entradas al proceso; el material, servicio y/o información utilizada para producir las salidas del proceso, la secuencia de actividades que le agregan valor al producto o servicio, el producto o servicio, y para terminar, los usuarios o clientes de las salidas producidas (Yeung, 2009).

#### 1.3.2.2.4 Diagrama Causa-Efecto

También conocido como diagrama Ishikawa o espina de pescado; esta herramienta es considerada indispensable a la hora de solucionar problemas, ya que no es posible garantizar que las salidas del proceso tengan alta calidad sin realizar mejora continua; Para lograr la mejora continua se debe identificar la cadena de causas y efecto, y la forma más sencilla de hacerlo es mediante este diagrama (Hitoshi & Vasco, n.d.).

Tradicionalmente las causas se clasifican en seis causas primarias, dependiendo de los factores de influencia identificados en cada una, estas se especifican a continuación en la Tabla 1 (Puebla., 2008):

Causa primaria	Factores de influencia
Mano de obra	Capacitaciones, operarios, supervisión y clima laboral.
Maquina	Equipo empleado y mantenimiento.
Material	Proveedores y las especificaciones físicas y químicas del material empleado.
Medición	Datos no confiables, muestras no representativas, instrumentos e inspección de estos.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Medio Ambiente	Condiciones ambientales, higiene y salubridad.
Métodos	Estandarización de los procesos y capacidad explotada.

**Tabla 1. Descripción de causas primarias para el desarrollo del Diagrama Causa-Efecto**

#### 1.3.2.2.5 5W1H

Es una herramienta que sirve para realizar el análisis o diagnóstico de la situación actual de empresa o proceso y también puede ser empleada para definir un plan de acción para proyectos (Universidad del Valle, n.d.).

Esta metodología plantea siete preguntas, que al ser respondidas y realizando posteriormente un análisis, se puede obtener un detallado informe de la situación actual o problema. Dado el caso de estar definiendo un plan de acción, las respuestas sirven para definir la guía o plan de acción y así no desviarse del objetivo principal del proyecto (Truscott, 2003).

5W1H detalladamente significan:

- Qué: hace referencia al tema de estudio, del cual se realizará el proyecto o el análisis.
- Por qué: busca identificar las posibles causas que generan el problema, el motivo por el cual se quiere examinar este tema y especificar el por qué es considerado importante para desarrollar el proyecto.
- Dónde: cuestiona la localización del problema que se presenta en el proceso o dónde se debe realizar el proyecto.
- Cuándo: informa cuando se presenta la situación a resolver, cuando se resolverá o cuando será el mejor momento para realizar el análisis y el proyecto.
- Quién: define quiénes son responsables del proceso y cómo estos influyen. Si la herramienta es aplicada para plantear un proyecto, esta pregunta ayuda a definir quiénes son los encargados de las diferentes actividades o fases.
- Cómo: busca concretar cómo se realizará el análisis, cómo el problema afecta las salidas del proceso o cómo se desarrollará el proyecto.

### 1.3.2.3 Excelencia Operacional

La Excelencia Operacional nace de la aplicación de la metodología Seis Sigma, la cual se define como un conjunto de herramientas y conceptos que trabajan en función de aumentar la productividad de la empresa y crear una cultura organizacional enfocada en enfrentar cualquier situación que se le presente. Cuando se dice que una empresa trabaja bajo Excelencia Operacional, quiere decir que se ocupa de identificar áreas con oportunidad de mejora para desarrollar proyectos que involucren a todo el personal, que permitan obtener una visión global dentro de la empresa y garanticen su mejora continua (Institute for operational excellence, 2012).

### 1.3.2.4 Project Chart

El Project Chart hace referencia a la hoja de proyecto o el acta de constitución de proyecto, compuesta por un documento formulado por el iniciador o patrocinador del proyecto. En este documento se autoriza formalmente la existencia del proyecto y se concede al líder del proyecto la autoridad para asignar en su medida los recursos necesarios a las actividades del proyecto. Algunos de los beneficios de la hoja del proyecto son: definición de los límites del proyecto, creación de un registro formal del proyecto y establecer una aprobación y relación formal con la dirección general para que se comprometa con el proyecto (PMI, 2015).

Para la elaboración del Project Chart, se debe elaborar una plantilla que debe incluir mínimo la siguiente información:

- Propósito del proyecto o justificación
- Descripción general del proyecto
- Requerimientos de alto nivel
- Objetivos del proyecto con su criterio de aceptación relacionado
- Riesgos de alto nivel
- Resumen de los hitos más relevantes del cronograma
- Presupuesto resumen
- Lista de interesados
- Requerimientos para la aprobación del proyecto
- Gerente del proyecto asignado, su responsabilidad y nivel de autorización

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- Nombre y nivel de autoridad del patrocinador o la persona que autoriza el Project chart

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



## **2. METODOLOGÍA**

Se formó un grupo interdisciplinar con cinco miembros del área de operaciones de la planta Coca Cola FEMSA nodo Medellín.

Este equipo fue capacitado en Excelencia Operacional y Seis Sigma por José Antonio Parra el cual capacita a todo el personal en Excelencia Operacional en The Coca Cola Company y por Fernando Viana gerente de la planta Coca Cola FEMSA nodo Medellín.

### **2.1 CARACTERIZAR LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN EL FLETEO PRIMARIO**

Para conocer y entender el proceso de fleteo primario se realizaron visitas a las instalaciones del área de operaciones.

Para caracterizar el proyecto se implementó la herramienta SIPOC en la cual se identifican los proveedores, las entradas del proceso, diagrama de flujo del proceso, las salidas y los clientes de este. Además, se complementó con el desarrollo de la herramienta 5W1H, la cual detalla la problemática estudiada. Luego, se realizó una encuesta diseñada para los conductores de los vehículos de fleteo primario y personal de operaciones, con el objetivo de evitar ignorar factores que afecten la variabilidad.

El problema medular fue identificado mediante un Diagrama Causa-Efecto, que se realizó bajo la metodología de lluvia de ideas por los integrantes del equipo y el personal de operaciones. Además, se analizaron los resultados de las encuestas mediante una Diagrama de Pareto y se revisarán los datos históricos de atención de fleteo primario del año 2014.

Para concluir la etapa de analizar se evaluaron, tanto el estado actual y estado de mejora propuesto por las áreas directivas para alcanzar la visión 2020. A partir de este análisis se identificaron las brechas del proceso, las cuales se definen como la brecha entre dos estados; en este caso el actual y el de mejora.

### **2.2 DISEÑAR PROPUESTA DE MEJORA PARA LOGRAR DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO**

Después de consolidar la información de los pasos anteriores se realizó un grupo focal, el cual consiste en reunir a varias personas para proponer ideas y proyectos. En este, participaron los integrantes del equipo y otros miembros del área de operaciones, con el propósito de obtener diversas propuestas de mejora.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Las propuestas fueron evaluadas por el equipo según los factores que este considere decisivos y finalmente se seleccionó una propuesta y se explicó detalladamente.

### **2.3 IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL FLETEO PRIMARIO**

Se diseñó el formato para la toma de tiempos de atención y la tabla resumen correspondiente con los parámetros de interés, se capacitó e incentivó a todo el personal de operaciones sobre la propuesta seleccionada y se documentaron los resultados obtenidos.

Para concluir el proyecto se realizó un seguimiento a la propuesta implementada y un paralelo de la situación inicial y la situación final.

### **3. DISMINUCIÓN DE TIEMPOS EN FLETEO PRIMARIO**

#### **3.1 FORMACIÓN PRELIMINAR**

##### **3.1.1 Capacitación Excelencia Operacional**

Coca Cola FEMSA se vale de la Excelencia Operacional para lograr la visión 2020, la cual consiste en duplicar el volumen de ventas y el valor de la compañía desde el año 2010 hasta el año 2020.

Excelencia Operacional es considerada un proceso para desarrollar personal y cultura en torno a la mejora del desempeño. OE nace después de agregar a la visión de la compañía la sexta P, productividad, la cual redefinió la fórmula del éxito para The Coca Cola Company como la combinación de las 6P: Utilidades (Profit), Personas (People), Portafolio (Portfolio), Compañeros (Partners), Planeta (Planet) y Productividad (Productivity).

Los tres pilares de Excelencia Operacional son las personas, los procesos y el desempeño, además se consideran conceptos claves herramientas como los Ocho Desperdicios, DMAIC, administración visual, trabajo estandarizado, flujo continuo, aprendizaje auto-dirigido y la participación en proyectos.

OE provee herramientas y lenguaje único de mejora continua para la compañía, y se enfoca en las prioridades y conduce a mejoras sustentables que permiten alcanzar alto valor financiero. Es considerada como:

- Práctica: ya que la aplicación de las herramientas resuelve las necesidades actuales de cualquier área de la compañía.
- Hecho a la medida: aunque tiene una metodología muy específica, la etapa de diagnóstico da los parámetros para tratar cada situación específica.
- Generadora de sentido de pertinencia
- Participativa: involucra a todos en la organización para obtener mejores resultados.
- Colaborativa: porque permite la implementación de proyectos desarrollados en otras embotelladoras, pues la metodología implementa un lenguaje común para todo el sistema Coca Cola.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

### **3.1.2 Capacitación Seguridad Industrial**

Para la capacitación de seguridad industrial se presentaron las reglas y factores a tener en cuenta en el momento de transitar por el área de operaciones. Se estudiaron las señalizaciones, demarcaciones y los diferentes colores. Para las oficinas del área de operaciones no habían implementos requeridos, pero para transitar por el patio de maniobras, bodega, o parqueaderos se debía usar: botas, chaleco, casco y gafas, y en caso de tener cabello largo este debía ser recogido.

### **3.1.3 Capacitación Metodología Seis Sigma**

Se realizó una capacitación sobre la Metodología Seis Sigma, en donde se expusieron conceptos para un mejor conocimiento y poder lograr una mejor aplicabilidad de la misma.

La filosofía Seis Sigma se definió como una filosofía de negocios, que se basa en la mejora continua de los procesos y en la prevención de defectos mediante el uso de herramientas estadísticas.

La calidad competitiva es un término que se ha convertido en un factor muy importante, tanto para las compañías como para los clientes. Los clientes cada vez se vuelven más rigurosos y exigen un margen de error de calidad mínimo; y por otro lado, las empresas deben mantenerse competitivas para lograr la calidad requerida por el cliente y una mejor que la de sus competidores.

Para que las compañías logren que sus procesos y productos cumplan con las especificaciones del cliente, estos deben controlar las variaciones de sus procesos. Existen dos tipos de voz: la voz del proceso y la voz del cliente. La voz del proceso es representada por la variación natural del proceso, y la voz del cliente, son las especificaciones del cliente que representan sus necesidades y lo que para ellos genera valor. Es importante comparar la variabilidad natural del proceso con las necesidades de los clientes, ya que sin el control del proceso, no será fácil tener a un cliente satisfecho.

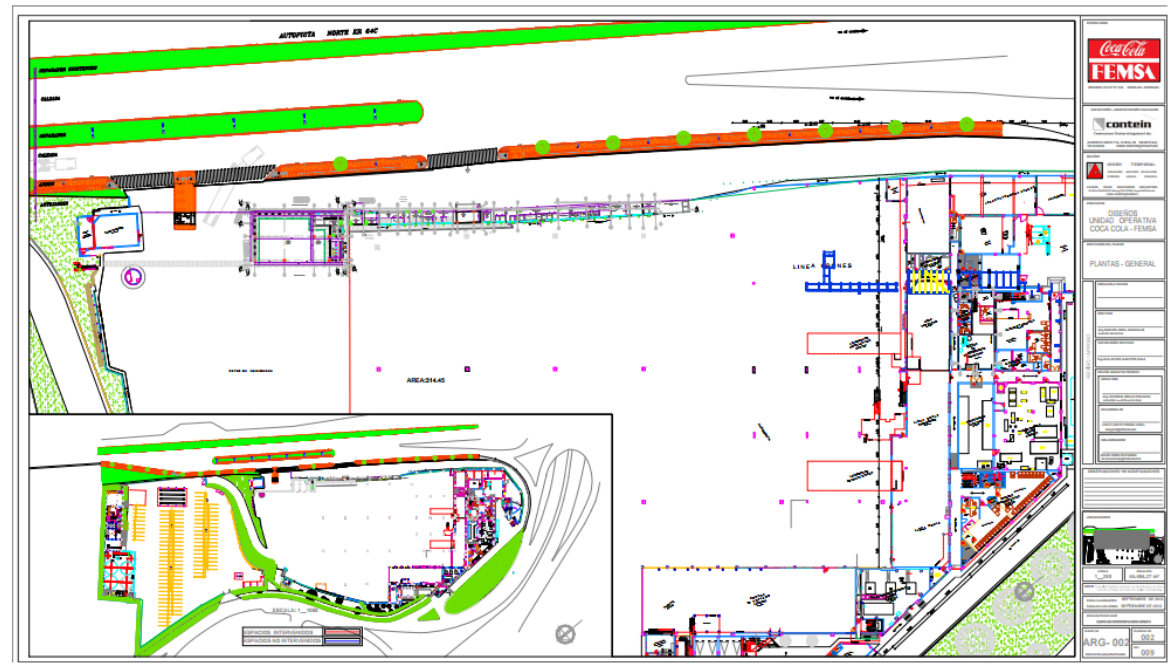
Los procesos cuentan con desviaciones estándar, que son las que definen la variabilidad del proceso; si por ejemplo, seis sigmas “caen” en el proceso y los requerimientos del cliente, esto quiere decir que el 99.99% de los productos producidos estarán dentro de los requerimientos del cliente. Un proceso Seis Sigma tiene seis desviaciones estándar entre el valor deseado y el límite de especificación.

## 3.2 CARACTERIZAR LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN EL FLETEO PRIMARIO

### 3.2.1 Área Operaciones

#### 3.2.1.1 Mapa Coca Cola FEMSA nodo Medellín

En la Figura 1 se puede apreciar la distribución de las instalaciones de la planta de Medellín de Coca Cola FEMSA.

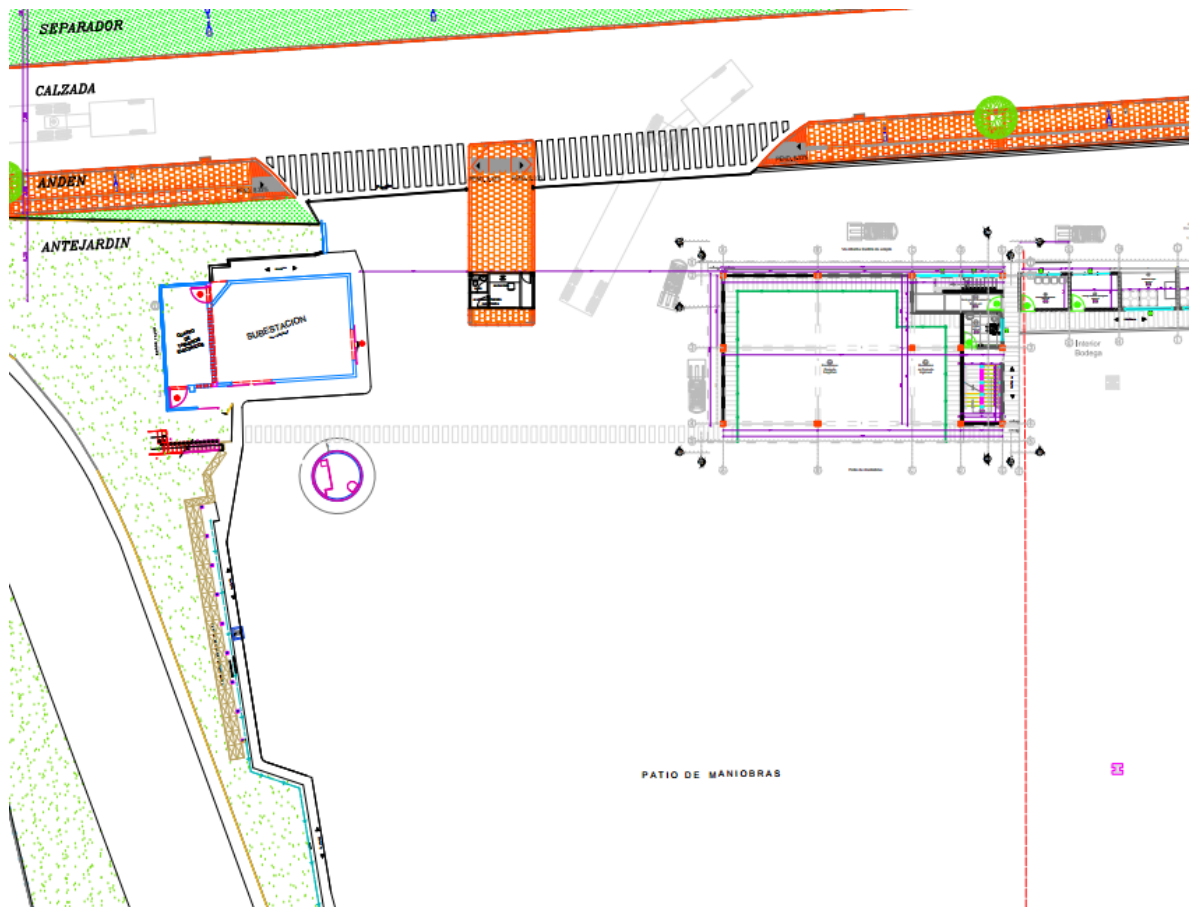


**Figura 1. Mapa Coca Cola FEMSA nodo Medellín**

#### 3.2.1.2 Mapa Área Operaciones

La Figura 2 muestra la distribución del área de operaciones de la planta de Medellín de Coca Cola FEMSA.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

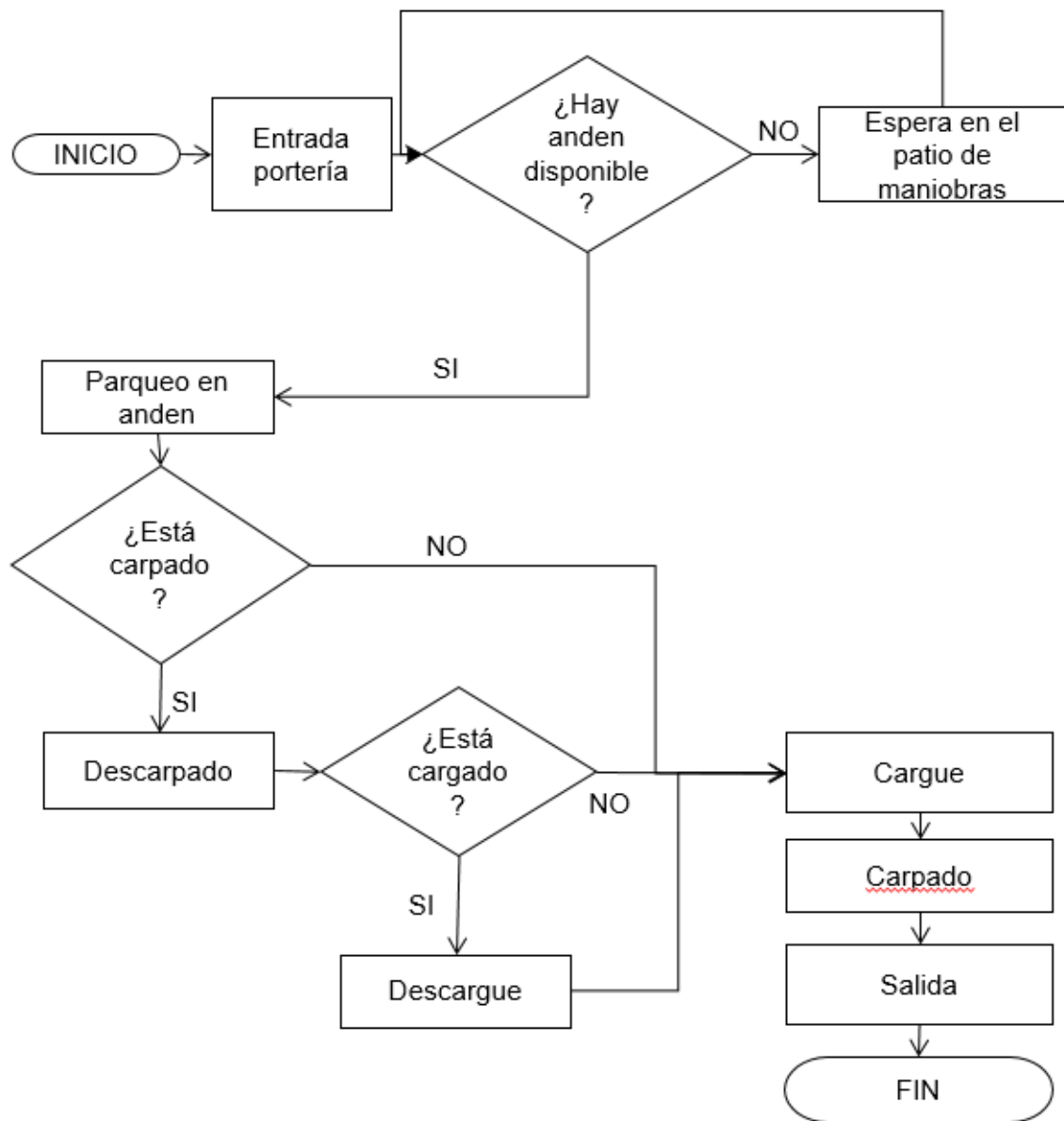


**Figura 2. Mapa Área de Operaciones – Coca Cola FEMSA nodo Medellín**

### **3.2.2 SIPOC – SITUACIÓN INICIAL**

- *PROVEEDORES:* FEMSA LOGÍSTICA, SEDIAL y planta
- *ENTRADAS:* Producto, mano de obra y condiciones climáticas
- *PROCESO:*

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



- *SALIDAS*: Tiempo de atención, calidad del producto
- *CLIENTES*: Centros de distribución y otras plantas

### 3.2.3 5W1H

FORMATO 5W1H			
	Preguntas típicas	Preguntas que apuntan a la mejora continua	Respuestas
¿Qué? (What)	¿Qué hecho o problema está sucediendo?	¿Es necesario realizar todos los pasos?	En la situación actual del proceso se observa que existen altos tiempos de atención a fleteo primario
	¿Qué se observa?	¿Puede algún paso ser eliminado?	
¿Quién? (who)	¿Depende o no de la habilidad del humano?	En caso de que alguien más lo haga	El proceso de fleteo primario cuenta con la participación de diferentes actores, como: carperos, montacarguistas, verificador, coordinador (documentos), gerente de FEMSA logística, CPO (centro de planeación de operaciones), portería, coordinador de fleteo. Se requiere de una coordinación minuciosa entre todos estos actores para lograr el perfecto funcionamiento del proceso, y que el tiempo del fleteo primario no se vea afectado. El problema sí depende del personal que realiza el proceso.
	¿Quién hace esto?	¿Puede un menor número de gente hacerlo?	
	¿Quién debería estar involucrado, pero no lo está?	¿Se podrían eliminar las aprobaciones?	
	¿Quién está involucrado, pero no debería estar?		
¿Cuándo? (When)	¿En qué momento se produce el problema?	¿Puede ser hecho en un tiempo distinto?	El momento en el que se produce el problema es desde que llegan los vehículos al patio de maniobras, hasta que lo abandonan. La frecuencia de vehículos que llegan a ser atendidos no se puede disminuir. Cuando se presenta el problema de altos tiempos siempre ocurre durante el mismo proceso de cargue y descargue de los
	¿Cuándo comenzó esta actividad?	¿Los tiempos de ciclo pueden ser menores?	
	¿Cuándo finaliza?	¿Se puede	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



		disminuir la frecuencia?	camiones, pero los tiempos de ciclo sí se puede disminuir.
¿Dónde? (Where)	¿En qué sitio o cuál es la ubicación dónde se produce el problema?	¿Podría ser realizada en algún otro lado?	El lugar en donde se produce el problema y donde es realizada la actividad de fleteo primario es el patio de maniobras, y este proceso sólo se puede realizar allí.
	¿Dónde es realizada?		
¿Por qué? (Why)	¿Por qué se hace esto?	¿Puede ser eliminado?	El proceso de fleteo primario es fundamental para toda la cadena de suministros de Coca Cola FEMSA, y por ende sus tiempos también. Es un proceso que debe tener una gran planificación, y aunque por obvias razones no puede ser eliminado, puede ser subcontratado pero igualmente muy bien evaluado y planificado.
		¿Puede hacerlo otro grupo?	
		¿Puede ser subcontratado?	
¿Cómo? (How)	¿Cómo fue hecho?	¿Existe una mejor forma de hacerlo?	Lo ideal es tener un proceso fluido, sin tiempos muertos desde que llegan los camiones hasta que abandonan el patio de maniobras. Los tiempos tomados en portería y el GPS satelital demuestran que los tiempos están por encima de los límites de control.
	¿De qué manera cambia de la condición ideal?	¿Qué evidencia tenemos?	

**Tabla 2. 5W1H**

### 3.2.4 Ocho Desperdicios

#### *Espera*

Entre las esperas que más se presentan en el proceso de fleteo primario están: tiempo en fila, descarpado, demoras en atención a los vehículos por falta de producto para cargar, demora en documentos y falta de producto terminado. En la mayoría de los casos se presenta que el vehículo llega al patio de maniobras y se encuentra a disposición para ser cargado, pero el producto con los que va a ser cargado no está separado, identificado o sigue en bodega, causando una de las mayores esperas en el proceso. Otra de las esperas más significativa es la demora en documentos, esto quiere decir que una vez el camión está listo para salir de la empresa, no se tiene la documentación de salida completamente diligenciada y autorizada.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

### *Transporte*

El transporte es uno de los desperdicios que más pueden influir en los altos tiempos del proceso. Este desperdicio se presenta cuando el producto que va a ser cargado al camión no está en el sitio de precarga asignado, causando que la búsqueda del producto en la bodega se haga sobre el tiempo, y por falta de organización se incrementen los transportes del producto desde la bodega hasta el lugar de la precarga.

### *Movimiento*

El desperdicio en exceso de movimientos es un desperdicio difícil de intervenir debido al espacio tan reducido que se tiene para maniobrar, generando un aumento de movimientos por parte de los camiones y de los montacarguistas.

### *Exceso de proceso*

El exceso de proceso se presenta cuando los camiones no se encuentran limpios y es necesario aumentar su tiempo de espera mientras les realizan la limpieza.

En el proceso de fleteo primario, los desperdicios de sobre-producción, inventario, defectos y recursos humanos subutilizados no se presentan debido a las características del proceso, ya que este no consta de fabricación de productos sino que es un servicio; y en el caso de los recursos humanos, estos son aprovechados al máximo para lograr los estándares.

## **3.2.5 Encuestas**

### **3.2.5.1 Diseño y desarrollo de encuestas**

El objetivo de las encuestas es conocer las inconformidades de todas las personas que interactúan dentro del área de operaciones, los resultados permitirán tener un primer acercamiento a las actividades que generan tiempos perdidos y/o no generan valor agregado al proceso de fleteo primario.

Los temas que abarcarán la encuesta serán: capacidad del área de operaciones tanto en instalaciones como en personal de atención, estado de las instalaciones, nivel de servicio, seguridad industrial y capacidad de respuesta a eventos imprevistos. Además, incluirá preguntas abiertas sobre las oportunidades de mejora que consideran posibles dentro del área, especialmente en el proceso de fleteo primario.

### **Anexo 1. Encuesta personal operaciones**

### **Anexo 2. Encuesta conductores**

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

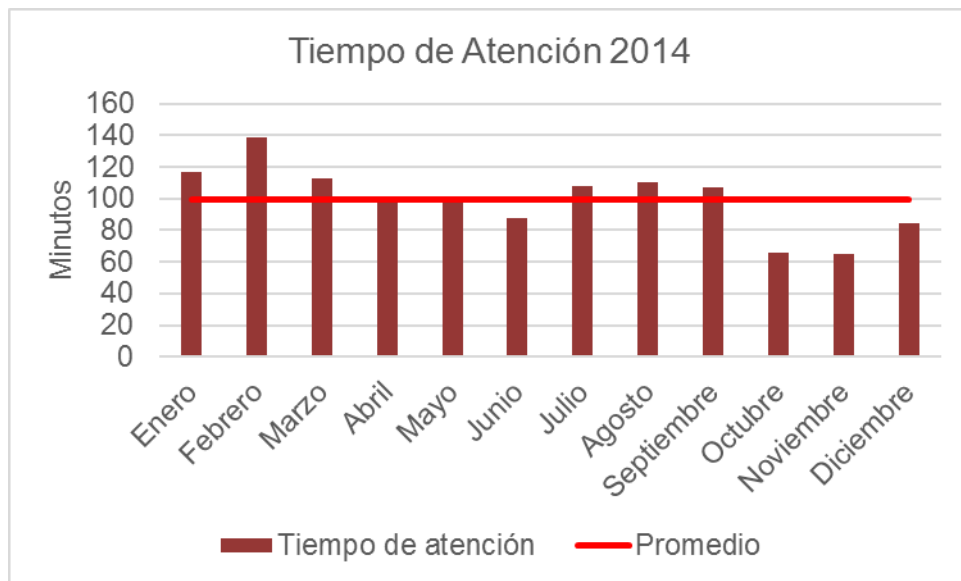
### **3.2.6 Analizar los datos históricos y el estado actual de los tiempos de atención en fleteo primario**

#### **3.2.6.1 Histórico de tiempos de atención en fleteo primario del año 2014**

La Tabla 3 contiene los tiempos históricos de atención en fleteo primario del 2014 de la planta de Coca Cola FEMSA nodo Medellín; y la Figura 3 permite visualizar el tiempo promedio de atención en fleteo primario por mes en el año 2014, comparado con el tiempo promedio anual.

<b>Mes</b>	<b>Tiempo de atención(minutos)</b>
<b>Enero</b>	117
<b>Febrero</b>	139
<b>Marzo</b>	113
<b>Abril</b>	99
<b>Mayo</b>	99
<b>Junio</b>	88
<b>Julio</b>	108
<b>Agosto</b>	110
<b>Septiembre</b>	107
<b>Octubre</b>	66
<b>Noviembre</b>	65
<b>Diciembre</b>	84

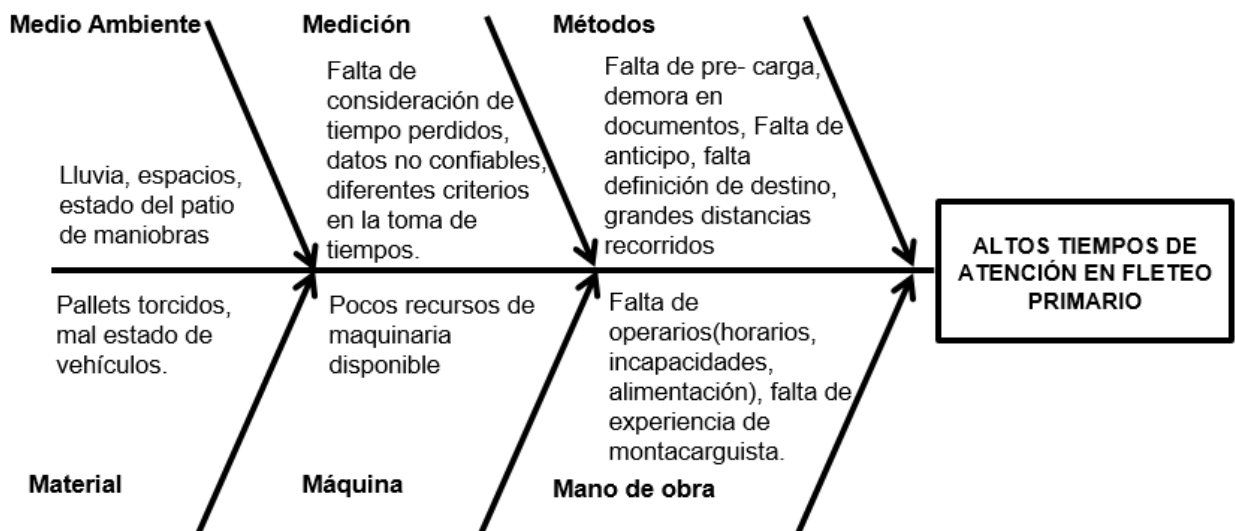
**Tabla 3. Tiempos históricos de atención en fleteo primario del año 2014**



**Figura 3. Gráfico de tiempos históricos de atención en fleteo primario del año 2014**

El control sobre el tiempo de atención en la planta Medellín se inicia desde el momento en que el carro ingresa hasta que es despedido con la carga pertinente. Este seguimiento lo realiza, como se mencionó anteriormente, la empresa FEMSA LOGISTICA, la cual mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) le realiza seguimiento y envía un informe al gerente de operaciones de Medellín y al gerente nacional una vez al mes.

### 3.2.7 Desarrollar herramienta Diagrama Causa-Efecto



La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

**Figura 4. Diagrama Causa-Efecto del proceso de fleteo primario**

### **3.3 DISEÑAR PROPUESTA DE MEJORA PARA LOGRAR DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO**

#### **3.3.1 Grupo focal**

El grupo focal fue conformado por todo el personal involucrado en el proceso de fleteo primario, incluyendo a los operarios que alistan la precarga, los montacarguistas, carperos, personal que organiza la documentación y los integrantes del equipo de Excelencia Operacional. Para comenzar con la actividad del grupo focal se expuso el diagnóstico de la situación actual del proceso de fleteo primario para contextualizar al personal, resultado de la caracterización del proceso. Luego, se presentó el planteamiento del problema, para posteriormente comenzar con las dos etapas de lluvia de ideas, una para la identificación de causas y la segunda para las propuestas de mejora.

#### **3.3.2 Evaluación de propuestas**

##### **3.3.2.1 Matriz de priorización**

En la matriz de priorización se evaluaron las tres propuestas de mejora que arrojó la segunda etapa de lluvia de ideas.

La primera propuesta de mejora es *PITS*, y consiste en enfocar y descargar todos los recursos posibles del proceso en un vehículo a la vez. Esto quiere decir que cuando un camión llegue al patio de maniobras, todos los carperos, montacarguistas, y montacargas trabajarán en ese camión inmediatamente y simultáneamente. El camión se dividirá en zonas, y a cada carpero y montacarguista se le debe asignar una zona y una actividad para lograr una perfecta organización y sincronización entre los diferentes actores del proceso.

La segunda propuesta se denominó *precarga*. La propuesta de *precarga* surgió de la necesidad de reducir tanto los tiempos de espera, como el exceso de transporte. El objetivo de esta propuesta es tener identificado el producto con el que se va a cargar cada camión con un día de anterioridad, con el propósito de que el siguiente día, el producto se pueda ubicar fácilmente en la bodega y pueda ser llevado con tiempo al sitio asignado de precarga frente al respectivo andén.

La tercera propuesta de mejora es *documentación* y consiste en tener lista la documentación con la información de salida del camión y su autorización. En la documentación se debe especificar la ruta del camión, el lugar de destino, el producto cargado, y la información completa del camión y el conductor.

Una vez definidas las propuestas de mejora se desarrolló una matriz de priorización (ver Tabla 4) que relacionaba el costo – impacto de las mismas. Para determinar el impacto de

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

las propuestas de mejora se tuvieron en cuenta diversos tipos de impactos sobre el proceso de fleteo primario. Los impactos son: esperas, transporte, calidad, sobreproceso, movimiento, talento humano, seguridad, entrega, y tiempo de implementación. Cada uno de estos factores fue evaluado de 0 a 4; en donde 0 es que la propuesta genera un impacto negativo, 1 es que la propuesta no ejerce ningún impacto, 2 es que la propuesta realiza un mínimo impacto, 3 es que la propuesta ejerce un impacto moderado, y 4 es que la propuesta genera un alto impacto positivo. Una vez definidos los impactos, se evaluaron los costos de las propuestas de mejora de 0 a 4, en donde 0 es que la implementación de la propuesta tiene pérdidas, 1 es que la implementación de la propuesta no tiene ningún costo, 2 es que tiene un bajo costo, 3 es que tiene un costo moderado y 4 es que tiene un alto costo de implementación.

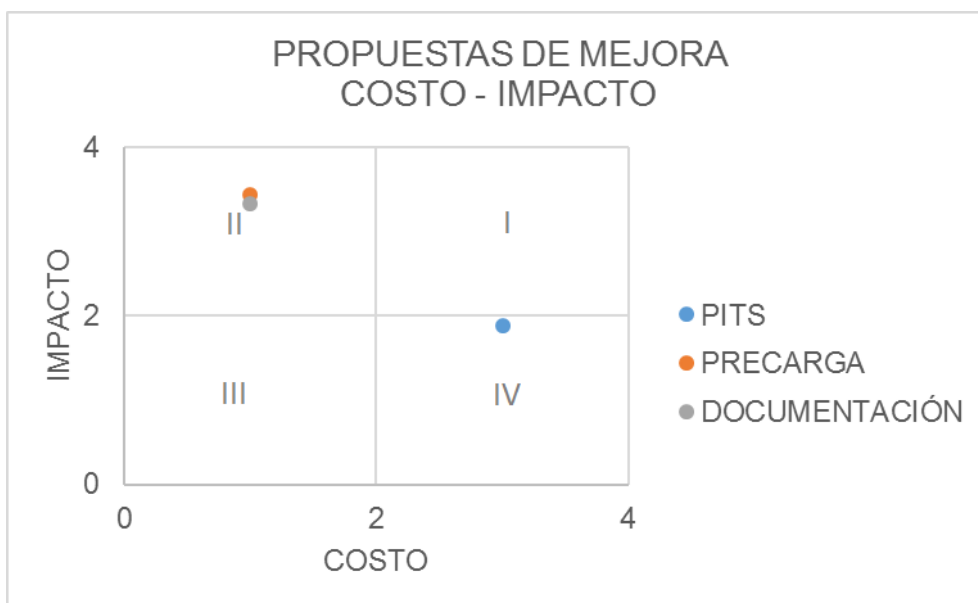
<b>MATRIZ DE PRIORIZACIÓN COSTO - BENEFICIO</b>			
<b>PROPUESTAS</b> <b>CRITERIOS</b>	<b>PITS</b>	<b>PRECARGA</b>	<b>DOCUMENTACIÓN</b>
<b>impacto esperas</b>	3	4	4
<b>impacto transporte</b>	0	3	3
<b>impacto calidad</b>	2	3	3
<b>impacto sobreproceso</b>	1	3	3
<b>impacto movimientos</b>	2	4	3
<b>impacto talento humano</b>	3	4	4
<b>impacto seguridad</b>	0	4	4
<b>impacto entrega</b>	4	4	4
<b>tiempo de implementación</b>	2	2	2
<b>COSTO</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>
<b>IMPACTO</b>	<b>1,9</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

**Tabla 4. Matriz de priorización de propuestas de mejora**

### 3.3.2.2. Gráfico de priorización

Para la elaboración del gráfico de priorización costo - impacto (ver Figura 5) se compararon el costo y el impacto de cada propuesta y se clasificaron. Para la adecuada interpretación, la gráfica se debe partir en cuatro cuadrantes, partiendo del eje X y el eje Y con el valor de 2. De esta manera, las propuestas que se encuentren en el cuadrante I y el cuadrante III, deberán tener una segunda evaluación, debido a que serán aquellas con alto impacto pero también alto costo, y bajo costo pero bajo impacto, respectivamente. Las propuestas que queden ubicadas en el cuadrante II serán las mejores propuestas ya que tienen bajo costo y alto beneficio, contrarias a las propuestas del cuadrante IV que tienen altos costos y bajos beneficios.



**Figura 5. Gráfico de priorización de las propuestas de mejora**

### 3.3.3 Diseño de la propuesta de mejora seleccionada

Como se puede ver en la gráfica de priorización, las propuestas de *precarga* y *documentación* son las propuestas de mejora más opcionadas. A partir de estos resultados, se evaluó la posibilidad de fusionar las propuestas *precarga* y *documentación*, y se concluyó que era viable y productivo agruparlas, pues ambas propuestas son independientes, requieren de diferentes recursos, se pueden realizar simultáneamente, tienen altos beneficios y muy bajos costos de implementación. A la unión de estas dos propuestas de mejora se le determinó el nombre de *rediseño del proceso*. El *rediseño del proceso* se puede observar desde tres diferentes puntos de vista. El primero, es el rediseño del proceso en cuanto a la implementación y estandarización de la precarga de

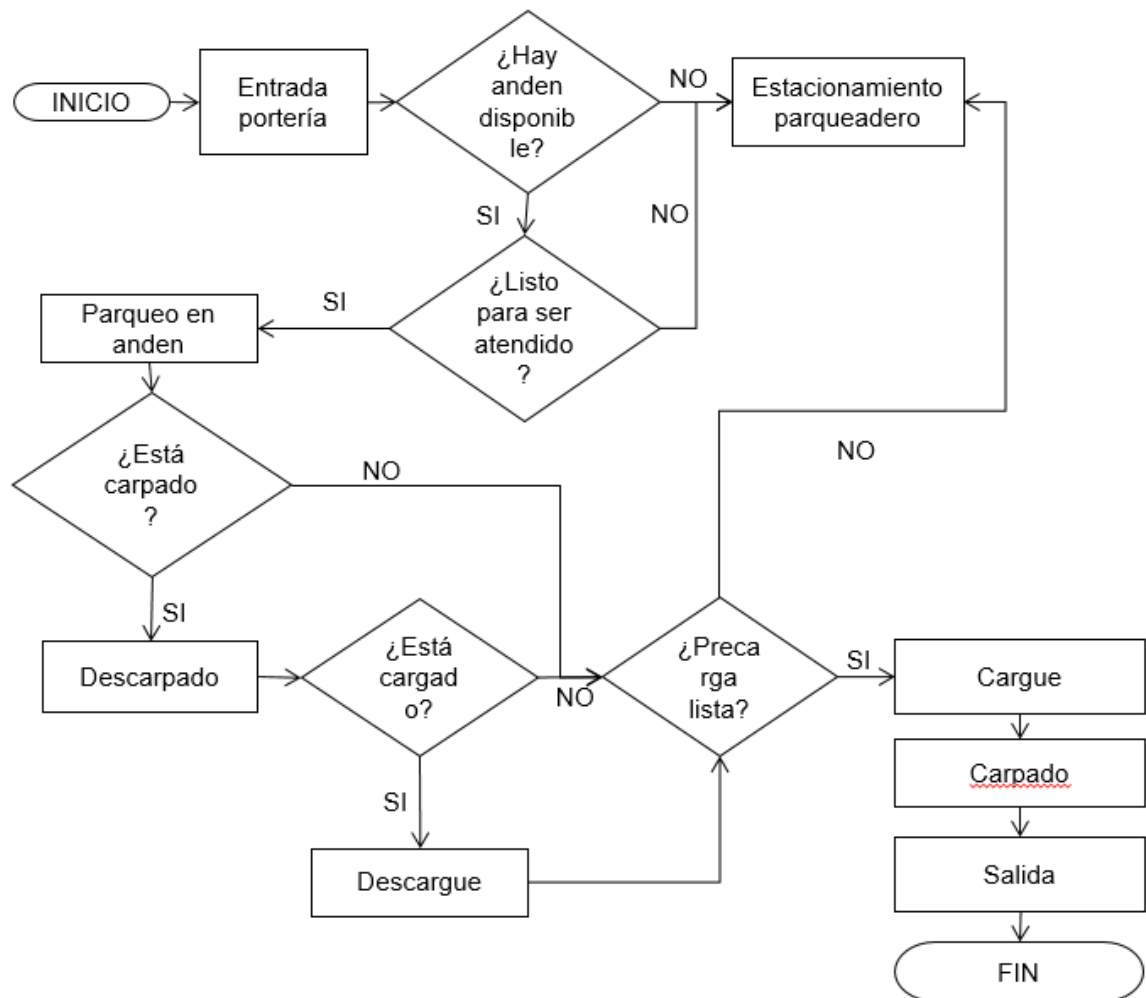
los productos; el segundo, es la preparación y organización de la documentación requerida para la salida de los camiones, y finalmente el rediseño del flujo del proceso para la lograr la debida sincronización entre los diferentes etapas del proceso y evitar principalmente los tiempos muertos.

#### 3.3.3.1 Rediseño del proceso de fleteo primario

##### **SIPOC – SITUACIÓN MEJORADA**

- *PROVEEDORES:* FEMSA LOGISTICA, SEDIAL y PLANTA
- *ENTRADAS:* Producto, mano de obra y condiciones climáticas
- *PROCESO:*





- **SALIDAS:** Tiempo de atención, calidad del producto
- **CLEINTES:** Centros de distribución y otras plantas

### 3.3.3.2 Formatos de control de la propuesta mejorada

#### Anexo 3. Formato – Estado actual del camión

Este formato será diligenciado por el conductor, y busca identificar si es necesario adicionar actividades al proceso y/o eliminar actividades que generen desperdicios en esperas y reprocesos; permitiendo que los carperos conozcan el estado del camión y

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

tengan la facilidad de asignarle un orden a las tareas que deben realizar, ya que dependiendo del estado inicial del camión, el flujo del proceso de flete primario varía.

Por ejemplo, si en el formato se indica que camión requiere limpieza, el flujo del proceso requiere la adición de esta actividad; y en sentido contrario, si el camión no requiere limpieza, no es necesario adicionar esta actividad al proceso global.

#### **Anexo 4. Formato - Precarga**

El formato de precarga busca garantizar que no se generen tiempos perdidos mientras el camión esté en la bahía. Para lograr este objetivo se incluyeron los siguientes campos:

- *Información general:* este incluye el tipo de vehículo (puede ser botellero o tercerizado), placa, nombre del conductor, teléfono de contacto, destino de la carga y la fecha.
- *Código del producto:* este campo se debe diligenciar al momento en el que llega la orden, con el número de referencia del producto.
- *Ubicación en bodega:* el objetivo de este campo es eliminar el tiempo de alistamiento de la precarga, ya que conocer la ubicación exacta de todos los productos a cargar elimina el desperdicio de transporte y espera.
- *Cantidad faltante:* en algunas ocasiones, una referencia puede estar ubicada en diferentes secciones de la bodega, por lo tanto es posible que la sección asignada no cuente con la cantidad necesaria. El objetivo de este campo es permitir al operario conocer la cantidad faltante de producto para así pedirle al encargado asignar otra sección y poder cumplir con los requerimientos del pedido.
- *Chequeo final:* cuando todos los elementos estén marcados como “OK” en la precarga, se debe realizar un chequeo final para evitar que el camión tenga que permanecer tiempo innecesario en la bahía por falta de inventario, orden u otros factores que generen tiempos de espera.

El formato de precarga, como resultado, logra atacar de forma directa los desperdicios que generan la espera, los excesos de movimientos y transporte.

#### **Anexo 5. Formato - Documentación**

Dentro de la documentación necesaria para poder iniciar el traslado de los productos, se encuentran los siguientes tres documentos:

1. *Bitácora de viaje:* Este documento incluye toda la información necesaria sobre el viaje a realizar, el tiempo estimado del camión en la vía u horas maniobradas, el tiempo estimado de todo el viaje, gastos presupuestados y la distancia; así mismo como la información personal del conductor y una encuesta de servicio de transporte.
2. *Anticipo:* es un documento donde se entrega el dinero correspondiente a los gastos del viaje como lo es la gasolina o peajes cuando se requiere.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

3. *Manifiesto de carga*: este contiene información del vehículo, conductor, ruta y detalles específicos del producto a transportar. Este documento es la prueba de lo que se le entregará al conductor, bajo qué condiciones se encuentra el producto y el costo que representa el viaje. Este costo es diferente del que incluye la bitácora de viaje y el anticipo ya que contiene el costo de la mercancía.

Es importante considerar que mientras se carga el vehículo se deben ir generando los documentos. Sin embargo, las demoras en la entrega de estos, se debe principalmente a que solo hay una persona encargada de diligenciarlos y debe hacerlo tanto para los vehículos *botelleros* (únicos involucrados en fleteo primario), como para los que transitan en zona urbana y rural. Por lo tanto, se diseñó un formato para identificar el estado de los documentos y así evitar que los vehículos cuyos documentos no estén listos continúen en la bahía generando retrasos en el proceso de cargue de otros vehículos. En caso de que un vehículo no tenga los documentos listos al momento de terminar la carga, este debe ir a la línea de espera de documentos, parqueando el vehículo en un área asignada fuera del patio de maniobras y se debe diligenciar en el formato indicando cual es la causa de la demora, para identificar a tiempo si existe otro factor que esté afectando los tiempos de entrega de la documentación.

### **3.4 IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL FLETEO PRIMARIO**

#### **3.4.1 Capacitación personal área de operaciones**

Para poder implementar la solución propuesta, se capacitó a todo el personal del área de operaciones, se explicó todo lo desarrollado a lo largo del proyecto: las encuestas, el grupo focal, la toma de tiempos y las demás herramientas implementadas que guiaron al rediseño del proceso. Además, se expuso el nuevo SIPOC, incluyendo el nuevo diagrama de flujo, y el formato de toma de tiempos con el cual se busca controlar el proceso y hacer seguimiento para evidenciar como se disminuyen las causas identificadas anteriormente.

#### **3.4.2 Implementación y registro de tiempos**

##### **3.4.2.1 Formato toma de tiempos**

##### **Anexo 6. Formato – Toma de tiempos**

El formato de toma de tiempos se diseñó de tal manera que se pudieran diferenciar todos los tiempos de cada etapa del proceso, esto con el objetivo de identificar tiempos muertos y tiempos de espera entre las diferentes etapas y sus causas.

Como se mencionó anteriormente, existen dos tipos de camiones botelleros involucrados en el fleteo primario. Se encuentra el camión botellero propio de la empresa, y el camión tercerizado. Es por esto que uno de los factores que se debe registrar en el formato de

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

toma de tiempos es el tipo de vehículo. Otro factor fundamental para la toma de tiempos es el estado del camión. Este puede llegar a la planta cargado con producto o vacío, e influye directamente en los tiempos, ya que si el camión llega vacío, este no tendrá tiempo de descargue, sino solamente de cargue. La placa del camión es esencial para tener un debido control y seguimiento sobre las causas de las demoras y tener información básica sobre el proceso.

Luego, se tienen en cuenta los factores de medición de tiempos. Los registros que se deben tener en cuenta se dividen en las diferentes etapas que se presentan en el proceso. Estas son: entrada a portería, parqueo en andén, inicio descarpe, fin descarpe, inicio atención descargue, fin atención descargue, inicio atención cargue, fin atención cargue, inicio carpado, fin carpado, y salida. Los camiones botelleros tienen una característica, y es que están cubiertos completamente por sus lados con una carpa que actúa como “puerta” para proteger el producto que se lleva adentro, como se puede ver en la Figura 6. La etapa de *desacarpe* consiste en correr las carpas laterales del camión y liberar el espacio para que los montacarguistas puedan comenzar a descargar y cargar la mercancía. Una vez está cargado el camión, se cubren nuevamente los lados de este con las carpas y se sellan en los extremos, este proceso se denomina como *carpado*. Se decidió registrar las horas de inicio y fin de cada etapa en vez de los tiempos para facilitar el proceso de toma de tiempos y posteriormente en un archivo de Excel calcular la diferencia de las horas para hallar los tiempos de cada etapa individual.



**Figura 6. Camión botellero**

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

El tiempo que transcurre entre que el camión entra a la portería y parquea en el andén permite determinar un tiempo estándar, un esquema de parqueo y un estudio para reducir los movimientos innecesarios.

El tiempo desde que el camión parquea y se inicia el descarpe es un tiempo muy tendente a contener tiempos muertos, debido a que si el camión no comienza a ser atendido inmediatamente, se van a presentar tiempos de espera que aumentan significativamente los tiempos de atención.

El tiempo que dura la operación de descarpar se obtiene con la diferencia entre el fin del descarpe y el inicio del descarpe. Este tiempo es importante pero no es determinante. Esto quiere decir que si se obtiene el tiempo de la etapa de descarpe individualmente se puede entrar a mejorar este tiempo, pero es mucho más importante que el inicio del descargue del camión comience antes de que se termine de descarpar el camión. Si esta situación no ocurre, la ejecución del proceso está fallando porque estas dos son actividades que se pueden realizar de forma simultáneamente; es decir, que una vez el camión esté descarparado por un lado y se vaya a comenzar a descargar el otro lado, el montacarguista puede comenzar a descargar el camión por el lado que se encuentra en condiciones óptimas.

El tiempo de atención de cargue se debe estudiar para elaborar un estándar y mejorar los tiempos individuales de esta etapa. En esta etapa se puede evidenciar como la propuesta de mejora de *precarga* ayuda a disminuir las esperas y los tiempos muertos que se pueden presentar antes de cargar el camión por falta de alistamiento del producto. Al igual que el tiempo entre el descarpe y descargue, algo similar ocurre con las etapas de descargue y cargue. Esto quiere decir que el análisis de las horas de inicio y fin de estas dos etapas permite hallar fallas en el proceso, debido a que una vez el camión esté descargado por un lado, un montacarguista puede ir cargando el camión por ese lado vacío, mientras el otro montacarguista simultáneamente descarga el otro lado. Si en el formato se encuentra que el camión se comenzó a cargar, y la etapa de descargue ya había concluido, significa que está ocurriendo una situación que no se debe presentar y se debe modificar. Es en estos casos donde se escriben las observaciones y se explica a qué se debe este comportamiento.

El carpado del camión es un proceso que no debe tomar mucho tiempo, y el formato permite determinar si se está realizando en el momento preciso. Una vez el camión esté cargado mínimo por un lado, inmediatamente el carpero se debe poner en función de carparlo, para ahorrar tiempos del proceso y lograr optimizar los recursos y las etapas que se pueden desarrollar simultáneamente.

Finalmente, se obtiene el tiempo que transcurre entre que el camión está cargado, carpado y sellado, y el camión sale del patio de maniobras. Este tiempo debe ser mínimo, y es influenciado de manera positiva por la propuesta de mejora de *documentación*, ya que cuando el camión se encuentre en condiciones para salir y comenzar la ruta, la documentación debe estar debidamente diligenciada y autorizada para evitar las esperas entre estas dos etapas.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

### 3.4.2.2 Control y seguimiento de la propuesta de mejora

Para el seguimiento de la propuesta de mejora se recolectaron mes a mes los tiempos de estancia y tiempos en fila de las diferentes plantas nacionales durante los meses de enero, febrero, marzo y abril. Estos tiempos se pueden ver en la Figura 8, Figura 9, Figura 10 y Figura 11, respectivamente.

Además, se compararon los tiempos mensuales de estancia del año 2014, con los tiempos de estancia logrados durante el 2015 en la planta de Medellín. Ver Figura 12.

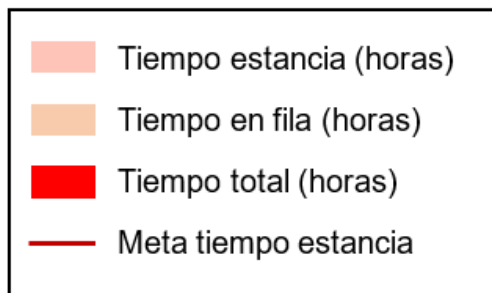


Figura 7. Leyenda para el gráfico de la Figura 8, Figura 9, Figura 10 y Figura 11.

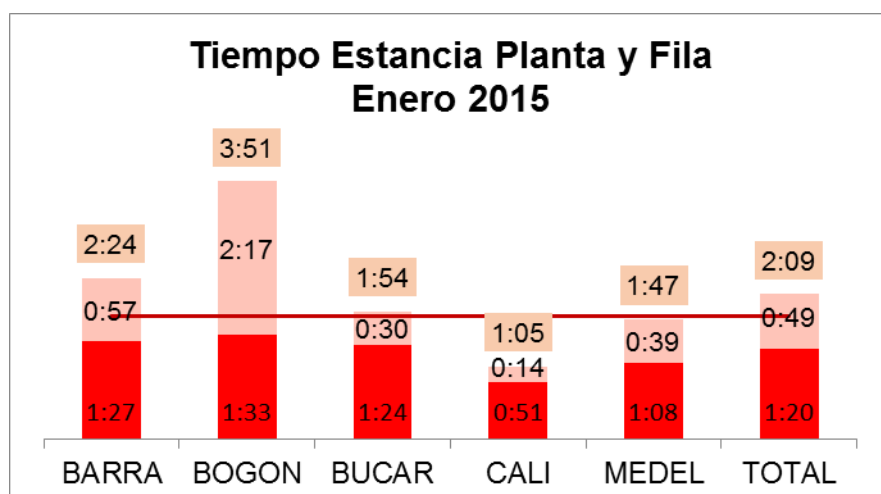
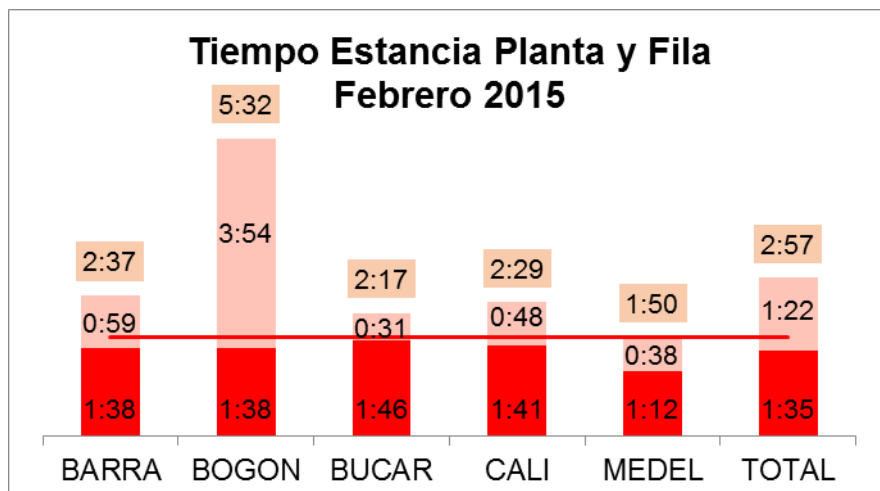
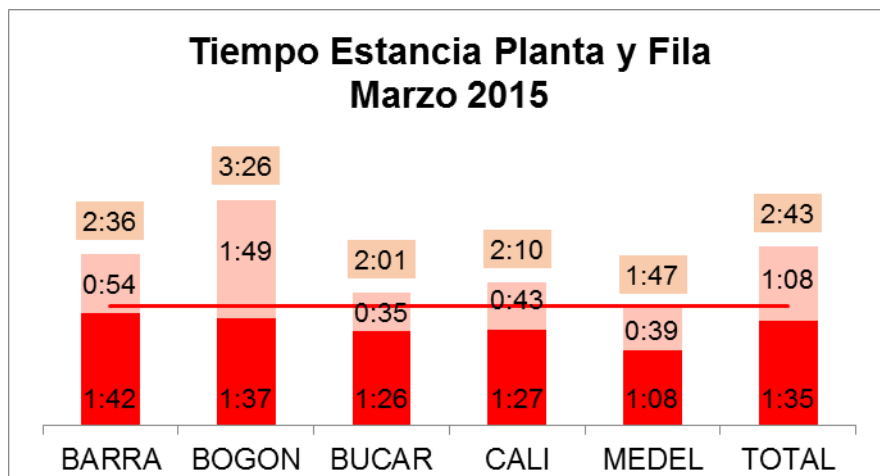


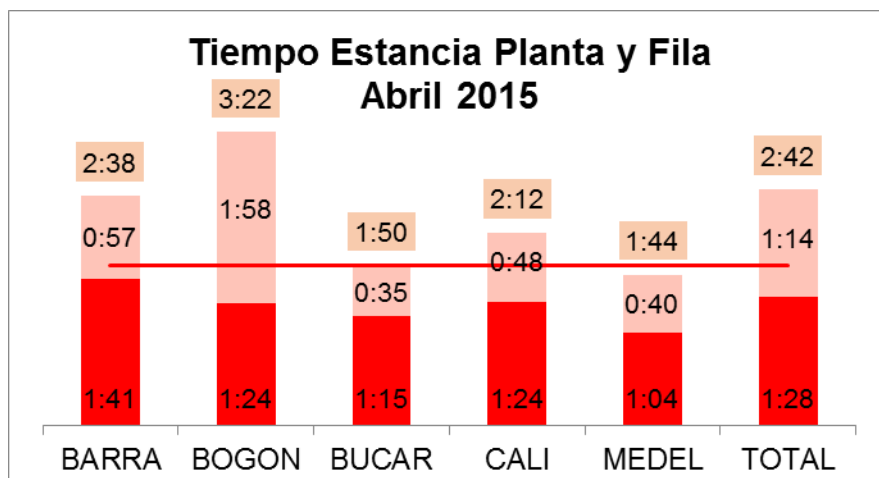
Figura 8. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de enero del 2015



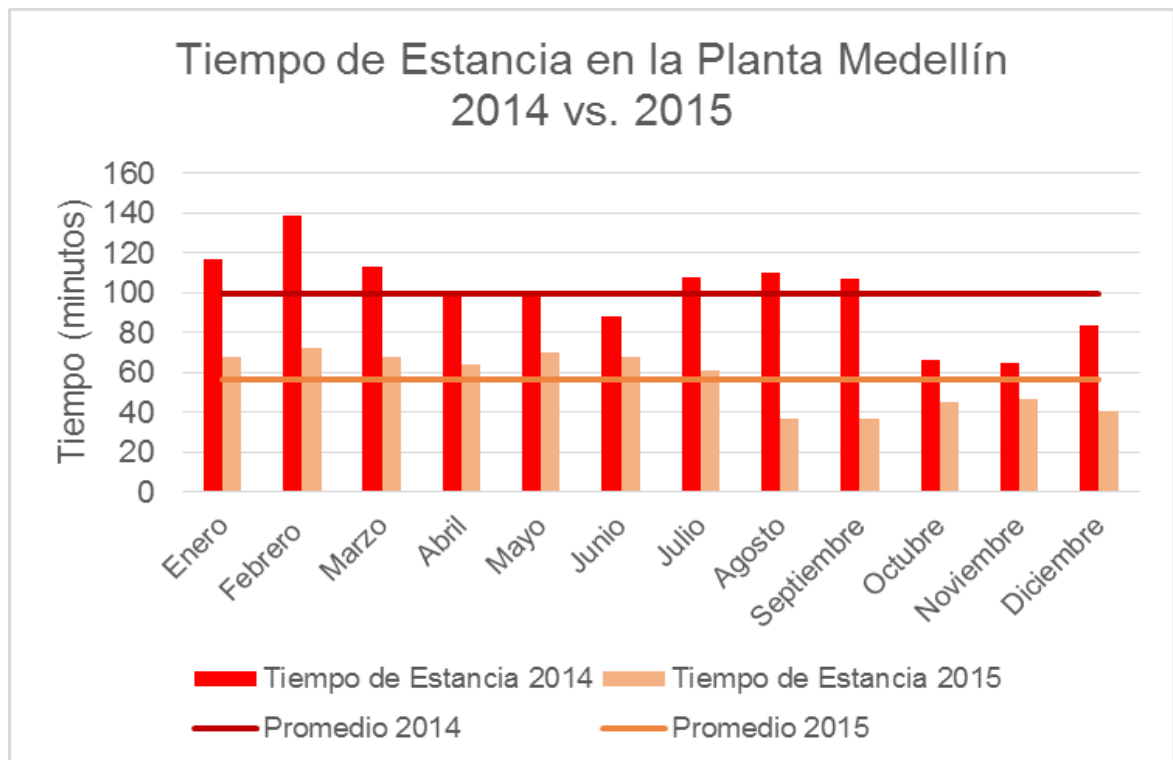
**Figura 9. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de febrero del 2015**



**Figura 10. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de marzo del 2015**



**Figura 11. Gráfico de tiempo estancia y tiempo en fila para el mes de abril del 2015**



**Figura 12. Gráfico de tiempo de estancia - 2014 vs. 2015**

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



## **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1 CARACTERIZAR LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN EL FLETEO PRIMARIO**

#### **4.1.1 SIPOC**

Gracias a la herramienta SIPOC se puede visualizar el proceso de fleteo primario de una manera más holística y global. Los proveedores del proceso son: FEMSA LOGÍSTICA, SEDIAL y la planta. FEMSA LOGÍSTICA Y SEDIAL son empresas que prestan el servicio como terceros, y la planta es la que provee el producto al área de operaciones para ser transportado. Las entradas del proceso es el producto suministrado por la planta, la mano de obra de los operarios y los que preparan la documentación y situaciones aleatorias e impredecibles como las condiciones climáticas que pueden afectar el tiempo de ciclo del proceso y su eficiencia. Se identificaron que las salidas del proceso son: el tiempo de atención de cargue y descargue, y calidad del producto. Estas son las dos variables de salida principales del proceso, y una de ellas es la que cuenta con problemas. Finalmente, los clientes del proceso son los centros de distribución y las otras plantas nacionales, que es a donde se envían los productos solicitados.

#### **4.1.2 5W1H**

A partir de los resultados de la herramienta 5W1H mostrados en la Tabla 2, se puede apreciar la situación actual del proceso o problema. En este caso, el problema es que los tiempos del proceso de fleteo primario se encuentran por encima del límite, los tiempos son muy elevados y esto es un gran problema ya que este proceso es fundamental para la cadena de suministros de Coca Cola FEMSA y sus tiempos tienen un gran efecto en ella. El problema se presenta en el patio de maniobras, desde que ingresan los vehículos, hasta que se van. Se debe evaluar si los altos tiempos se le atribuyen a la habilidad de los operarios y su destreza, o si se debe a un problema en la planificación y coordinación de fleteo.

#### **4.1.3 ENCUESTAS**

##### **4.1.3.1 Resultado respuestas cuantitativas**

Las encuestas realizadas a los conductores y al personal de operaciones permitieron identificar cuáles son aspectos positivos del proceso y cuáles pueden mejorar. Como medida para la evaluación se considera que el nivel es deseable si cuenta con una media igual a superior a los 9 puntos, el servicio es bueno si la media es igual o mayor a 7 y menor a 9 puntos, malo si el valor esta entre los 5 y 7 puntos y finalmente es considerado deficiente si el valor medio es inferior a 5 puntos.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Bajo los parámetros mencionados de la encuesta realizada al personal de operaciones y según los resultados de la misma, que se contienen en la Tabla 5, se puede concluir:

- El desempeño de los montacarguista, carperos y la actitud de servicio son considerados los aspectos más fuertes del proceso.
- El servicio general del proceso y la utilización de los elementos de protección se encuentran en un nivel deseable.
- Cuando se puede realizar la pre-carga, la precisión en cuanto a los productos y cantidades es aceptable.
- La capacidad de circulación en el área, cumplimiento de producto en precarga y respuesta a imprevistos, se encuentra dentro del nivel buen servicio.
- La disponibilidad de andenes en el patio de maniobras y la presentación y aseo de carpas y trailers es considerado de mal servicio.

RESULTADO ENCUESTAS OPERACIONES		
Pregunta	Promedio	Moda
Disponibilidad de andenes en el patio de maniobras	6,8	8
Capacidad de circulación (montacarguistas y carperos)	7,3	7
Cumplimiento de servicio de precarga	7,6	8
Cumplimiento de la orden de precarga según requerimientos del pedido	9,0	9
Desempeño de los carperos	9,1	10
Desempeño de los montacarguistas	9,4	10
Presentación y aseo de las carpas y trailers	5,8	5
Cumplimiento con la utilización de los elementos de protección	9,0	10
Respuesta a imprevistos	8,4	9
Actitud de servicio	9,4	10
Consideración general del servicio	9,0	9

**Tabla 5. Resultado encuestas operaciones**

De igual forma se analizaron los resultados de las encuestas de los conductores, presentados en la Tabla 6. Se considera que estos pueden ser más críticos; ya que pueden comparar el servicio del nodo Medellín con los demás plantas y los centros de distribución. De esta encuesta se puede concluir:

- La respuesta a imprevistos, cumplimiento de normatividad, el uso de elementos de protección y el servicio y trato del persona se encuentra en un nivel deseable.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- Las instalaciones, el área disponible para maniobrar, tiempo de atención y espera se encuentran en un nivel bueno.
- La disponibilidad de andenes es calificada en un mal nivel de servicio.

RESULTADO ENCUESTAS CONDUCTORES		
Pregunta	Promedio	Moda
Disponibilidad de andenes en el patio de maniobras	6,9	10
Instalaciones (estado, limpieza del patio de maniobras)	8,2	10
Área para Maniobrar	7,1	10
Tiempo de atención en planta	8,4	10
Tiempo en espera para cargar	8,4	10
cumplimiento con la utilización de los elementos de protección	9,7	10
Servicio y trato del personal de cargue	9,8	10
cumplimiento de la normatividad para garantizar la seguridad por parte de los empleados del área de operaciones	9,4	10
Respuesta a imprevistos	9,5	10
Consideración general del servicio	8,9	10

**Tabla 6. Resultado encuestas conductores**

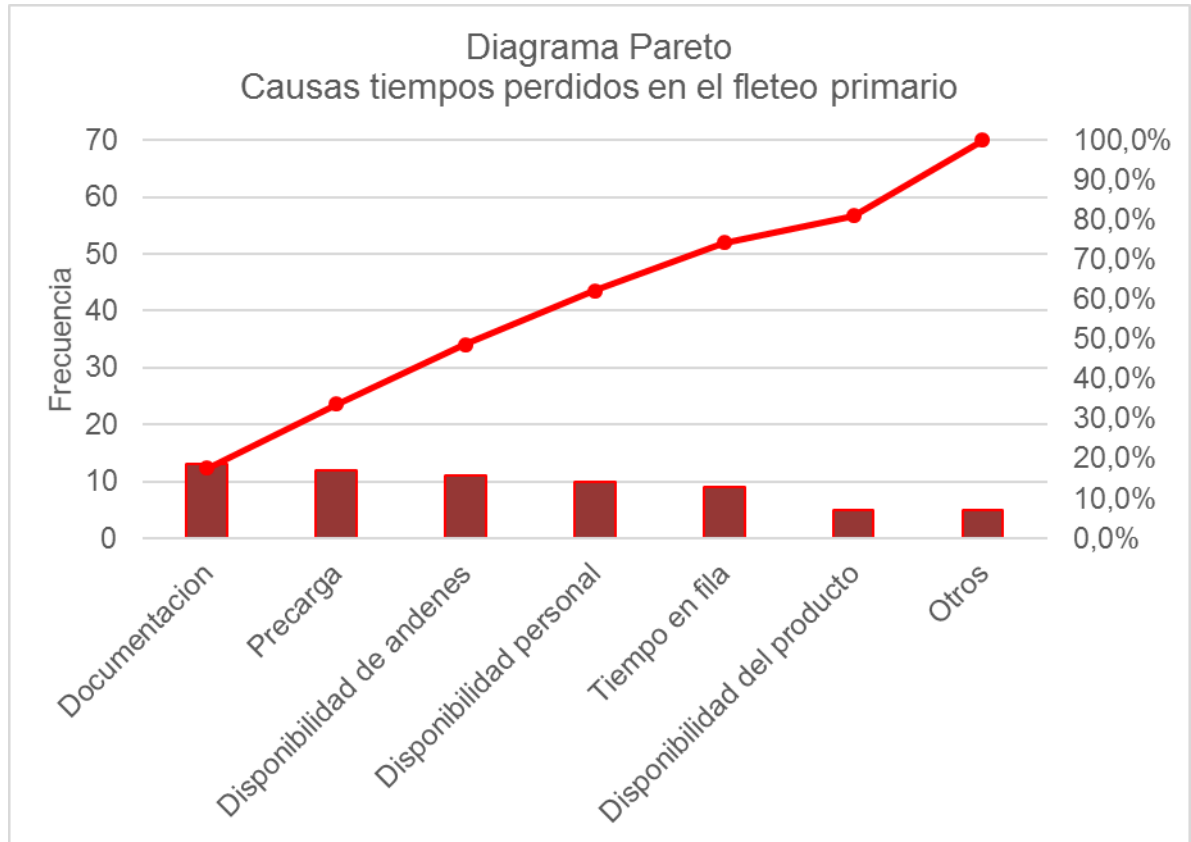
#### 4.1.3.2 Resultado respuestas cualitativas

Según Pareto, donde se concentre el 80% de la frecuencia acumulada, es donde está la oportunidad de mejora. Las encuestas evidencian que el 80% de tiempos perdidos se generan por siete factores, los cuales son: documentación, precarga, disponibilidad de andenes, disponibilidad de personal en horas de almuerzo, tiempo en fila, disponibilidad de producto y tiempo de carga. Aunque cada uno de los factores ya mencionados afecta directamente el tiempo de estancia en la planta, es necesario descartar para las siguientes fases del proyecto la causa identificada como falta de existencia de producto requerido; ya que las órdenes del producto requerido son enviadas directamente al área encargada de programar la producción y esta copila las cantidades de todos los procesos de distribución, por lo tanto este factor no será influenciado con las mejoras en el proceso de fleteo primario; en otras palabras, la falta de producto genera un mal servicio en fleteo primario, pero quienes pueden realizar cambios para generar mejoras en este aspecto son los departamentos de producción y planeación.

Por otra parte el último 20% de las causas que generan demoras se encuentran: la mala distribución de producto en bodega, orden y comunicación entre el personal involucrado, maquinaria en mal estado y reprocesos por descarga de producto en mal estado. En resumen según Pareto las causas que contienen el 20% son consecuencia del 80% anteriormente mencionada.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La implementación de este diagrama permite enfocar las siguientes fases del proyecto en las opciones de mejora que generen mayor impacto en el nivel de servicio.



**Figura 13. Diagrama Pareto de causas de tiempos perdidos en el fleteo primario identificados en las encuestas**

#### **4.1.4 RESULTADOS DE DATOS HISTÓRICOS Y EL ESTADO ACTUAL DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO**

En principio cuando se comenzó a caracterizar el proceso de fleteo primario en el nodo Medellín de Coca Cola FEMSA, se recolectaron los datos históricos de los tiempos de atención para evaluar el estado actual del proceso. Una vez se obtuvieron los datos, se encontró que el tiempo promedio de atención del año 2014 fue de 100 minutos. El 83% del año registraban tiempos por encima de 80 minutos, y el 67% del año tiempos por encima de 98 minutos. Al comparar los tiempos de la planta de Medellín con las demás plantas del país, se halló que se encontraba entre las plantas con tiempos más altos a nivel nacional. Como resultado del análisis de los datos históricos, se pudo concluir que

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

los tiempos de atención en fleteo primario de la planta de Medellín sí representaban una problemática, y sí existía una oportunidad de mejora para lograr cumplir con la misión 2020 de The Coca Cola Company, y alcanzar a ser una planta competitiva, tanto con otras empresas como con las demás plantas nacionales.

#### 4.1.5 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

EL Diagrama Causa-Efecto está representado en la Figura 4 y su causa raíz se definió como altos tiempos de atención en fleteo primario. Las variables que clasifican en medio ambiente son: el clima, la lluvia, los espacios y el estado del patio de maniobras y de los camiones. En la medición del proceso se encontraron falencias tanto en el proceso de medición, ya que no siempre se tienen en cuenta los mismos criterios; como en los datos obtenidos. El proceso de medición no tiene un procedimiento estandarizado y riguroso, generando altas variaciones en los resultados y excluyendo variables significativas que se deben tener en cuenta, como los tiempos perdidos y tiempos muertos. Igualmente, los métodos del proceso no están bien definidos y normalizados, creando demoras en los tiempos de preparación de precarga, documentos, y destinos. En los materiales se identificaron pallets y vehículos en mal estado, los cuales causan retrasos y altos tiempos indeseables e inesperados y a los cuales no se les tiene una solución rápida. Con respecto a la maquinaria y a la mano de obra, esta es insuficiente comparada con la disponibilidad de andenes, ya que la capacidad de camiones que pueden permanecer en los andenes es mucho mayor que la capacidad de recursos en mano de obra y montacargas.

## 4.2 IDENTIFICAR PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOGRAR DISMINUIR EL TIEMPO DE ATENCIÓN EN FLETEO PRIMARIO

### 4.2.1 RESULTADO DE LAS ETAPAS DE LLUVIA DE IDEAS

Como resultado de la primera etapa de la lluvia de ideas, se especificaron causas que van directamente relacionadas con los ocho desperdicios. Entre las causas más significativas se encuentran los altos tiempos de esperas, transportes innecesarios, sobre procesos, movimientos extras, ineficiencia en la entrega y en el uso de los recursos. A partir de las causas, se prosiguió a la definición de criterios de impacto y se evaluaron que causas afectan cada uno de los criterios seleccionados, como se puede ver en la Tabla 7. Posteriormente, se realizó la segunda etapa de la lluvia de ideas, en donde se definieron tres propuestas de mejora. Las propuestas que surgieron fueron las propuestas *PITS*, *documentación* y *precarga*, que se definieron en el numeral 3.3.2.1.

	Criterios			
	Impacto en esperas	Impacto en transporte	Impacto en calidad	Impacto sobre proceso
<b>Causas</b> Disponibilidad de andenes	X			X

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

	Disponibilidad personal	X		X	
	Tiempo en fila	X		X	
	Distribución en bodega	X	X	X	X
	Documentación	X	X	X	
	Falta de pre carga	X	X	X	
	Aseo de los camiones	X			X
		Criterios			
		Impacto movimientos	Impacto talento humano	Impacto seguridad	
Causas	Disponibilidad de andenes	X	X		
	Disponibilidad personal	X	X		
	Tiempo en fila				
	Distribución en bodega	X		X	
	Documentación		X		
	Falta de pre carga			X	
	Aseo de los camiones	X	X		

**Tabla 7. Criterios de impacto de las causas de la problemática**

## 4.3 SELECCIONAR PROPUESTA DE MEJORA

### 4.3.1 RESULTADO DE LA MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

La matriz de priorización es una herramienta muy útil para evaluar opciones, en este caso propuestas o proyectos, basándose en criterios específicos que los integrantes del grupo focal consideraron importantes para tomar una decisión adecuada y aceptable.

Uno de los beneficios de la matriz de priorización, es que cada persona utiliza los mismos criterios que se definieron por común acuerdo, en vez de sus propios criterios y pesos. Esto genera confiabilidad en los resultados y previene discordias entre las personas involucradas en la evaluación.

La matriz de priorización arrojó como resultado que las propuestas de mejora *precarga* y *documentación*, según la evaluación y las calificaciones, obtuvieron un valor en el costo de 1.5 sobre 4, y en el impacto, 3.4 y 3.3 sobre 4, respectivamente. Estos valores dejaron ubicados a estas dos propuestas de mejora en el cuadrante II de la gráfica, clasificándolos como propuestas opcionadas. Por otro lado, la propuesta de *PITS* quedó situada en el cuadrante IV de la gráfica, clasificándolo como una propuesta no opcionada, ya que tiene un alto costo de 3 sobre 4, y un impacto no tan alto de 1.9 sobre 4.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Los resultados anteriores se debatieron y analizaron, y se llegó a la conclusión de que las propuestas de precarga y documentación eran ambas viables y beneficiosas. Finalmente, después de definir y detallar cada proceso, se encontró que ambas propuestas se podían ejecutar simultáneamente. Para el debido desarrollo de ambas se requiere de una buena planeación y organización, pero el alcance y la realización de ambas es viable debido a que son propuestas enfocadas en procesos independientes y que requieren de recursos diferentes.

Como resultado de la matriz de priorización y el gráfico que nos permite visualizar de una mejor manera la información, se definió la propuesta *rediseño del proceso* como la unión de las propuestas de precarga y documentación. Esta propuesta final apunta a disminuir los Ocho Desperdicios por medio de la implementación y estandarización del proceso de precarga, la preparación y organización de la documentación requerida para la salida de los camiones de la planta y el rediseño del flujo del proceso alcanzar la sincronización deseada entre las diferentes etapas del proceso y disminuir los tiempos muertos de la operación.

#### **4.3.2 REDISEÑO DEL PROCESO**

El proceso de fleteo primario inicia con la llegada a portería de los vehículos, allí se deben reportar y se les notifica si hay andén disponible; en caso de que no haya, se le asigna un turno al camión y este debe ir al estacionamiento y esperar a ser llamado. Si por otro lado si hay andén disponible, se debe preguntar si la documentación ya está siendo procesada y si el camión está limpio, en caso de que no, el camión debe dirigirse al parqueadero; sin embargo, si la documentación ya está siendo tramitada y el camión se encuentra limpio, se puede iniciar con la segunda etapa del fleteo primario. Esta consiste en descarpar y descargar el carro si este lo requiere y evaluar si la precarga está lista. En caso de que la precarga no esté lista, se le asigna de nuevo un turno al camión y este debe dirigirse al estacionamiento y esperar a ser llamado, pero si de lo contrario si está lista la precarga, se realiza el cargue del producto, el carpado, la entrega de la documentación y finaliza con la salida del camión a su destino.

#### **4.4 ELABORAR EL ESTÁNDAR DE OPERACIÓN DE LA PROPUESTA IMPLEMENTADA**

Después de implementar el rediseño del proceso, se comparó el tiempo de atención en fleteo primario del nodo Medellín con las otras plantas del país, y se pudo observar como durante el mes de enero se logró obtener el segundo mejor promedio después de la planta de Cali y para los meses de Febrero, Marzo y Abril; Medellín logró tener los mejores tiempos de atención y estancia en planta a nivel país.

Se consideró indispensable de igual manera comparar los tiempos de atención del año 2014 y 2015, de esta comparación se pudo observar como a lo largo del año, todos los tiempos del 2015 fueron inferiores a los de 2014. Además que a partir del mes de Agosto, todos los tiempos se encuentran debajo del promedio. Es importante considerar que el

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

impacto del rediseño de proceso fue clave para la diferencia de los ultimo 5 meses del año, donde se realiza y distribuye todos los productos para los meses de Noviembre y Diciembre del año 2015 y Enero del 2016, los cuales están identificados por la empresa como los de mayor consumo.



## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Se logró la disminución en los tiempos de atención en fleteo primario de 100 minutos por botellero a 57 minutos, lo cual es representado en un cambio porcentual del 43%. Logrando que el nodo Medellín lidere actualmente los tiempos de atención en fleteo primario a nivel nacional.

Para la realización de este proyecto, incluir a todo el personal involucrado en el proceso generó resultados rápidos y sostenibles en el tiempo. Además de la capacitación que se le realizó al personal, se logró crear conciencia de que un proceso estandarizado y controlado permite tener mejores condiciones de trabajo, disminuir riesgos y disminuir el nivel de agotamiento y estrés.

El proyecto logró demostrar que los procesos y proyectos no requieren de un alto nivel de complejidad para ser productivos y estandarizados; esto se logró cuestionando si lo que se realizaba durante cada etapa del proyecto generaba valor y no creaba otro desperdicio.

La estratificación de la información en la lluvia de ideas en el grupo focal y en la matriz de priorización, permitió explicar el cuándo, dónde y por qué de los tiempos perdidos. Además, permitió detectar los patrones que explicaban las variaciones.

Es importante resaltar que a pesar de estar entre los siete factores que generan el 80% de las demoras; la falta de producto para el cargue se encuentra fuera del alcance del proyecto; ya que la programación de la producción corresponde a otra área de la compañía y esta utiliza como método de programación, la disminución de los costos y la optimización de los recursos, dejando por fuera como factor de decisión la demanda de las diferentes referencias.

La gestión estratégica y proactiva es necesaria para el éxito de los proyectos, ya que contar con un plan estructurado, tener disciplina y compromiso, no solo genera los resultados del proyecto, sino que logra promover la mejora continua como una necesidad para cualquier empresa sin importar el área.

Se considera indispensable para la mejora continua seguir realizando e implementando los formatos diseñados en el proceso, ya que esto permitirá a futuro identificar los motivos de los retrasos que se generen.

Para futuros proyectos se recomienda no olvidar el principio de la Excelencia Operacional, el cual hace referencia a la practicidad; y esto se logra implementado herramientas de Seis Sigma como los Ocho Desperdicios, el Diagrama Causa-Efecto, SIPOC, grupos focales y la matriz de priorización.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Becerra Rodriguez, F. (2010). *Diagrama de Pareto*. Obtenido de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/pareto.htm>
- Benedetto, A. R. (2005). *Six Sigma: not for the faint of heart. Radiology management* (Vol. 25). doi:10.1108/20401461311319310
- CALETEC. (n.d.). *Metodología Seis Sigma*. Obtenido de [http://www.caletec.com/consultoria/seis\\_sigma/](http://www.caletec.com/consultoria/seis_sigma/)
- Cisneros, J. A. (2009). *Los 7 desperdicios mortales de LEAN y la Teoría de las Restricciones*.
- Coca Cola FEMSA. (2014). *Registros OE*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=48jbzqNNbr8>
- Debashis, S. (2009). *8 Wastes of Lean Manufacturing in a Services Context*. Obtenido de <http://www.processexcellencenetwork.com/lean-six-sigma-business-transformation/columns/8-wastes-of-lean-manufacturing-in-a-services-conte/>
- Dolors, Seto, & Pamies. (2003). La influencia de la calidad de servicio, la imagen, la satisfacción y la confianza de la fidelidad del cliente. *Revista Española de Investigación de Marketing*, 7(1138-1442), 27–55. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=717548>
- Go lean sixsigma. (2012). *DMAIC : The 5 Phases of Lean Six Sigma*.
- Guide, A. (2001). Project Management Body of Knowledge.
- Hitoshi, K., & Vasco, E. (n.d.). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. (Norma, Ed.). Obtenido de <https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=x4PnjSZYzMEC&oi=fnd&pg=PP11&dq=diagrama+causa+efecto&ots=oqUIhyapG8&sig=U9vzCp1dqNOMZJftWssP5yiTKCQ#v=onepage&q&f=false>
- Institute for operational excellence. (2012). *What is Operational Excellence?* Obtenido de [http://instituteopex.org/site/resources/what\\_is\\_operational\\_excellence](http://instituteopex.org/site/resources/what_is_operational_excellence)
- iSixSigma. (2014). *Six Sigma*. Obtenido de <http://www.isixsigma.com/dictionary/six-sigma/>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Jaramillo, M. A. (2009). Ética en la investigación.

Krishnamoorth, K. S. (2011). What , Why , and how The importance of statistical thinking for Six Sigma. *IIE*, 28–34. Obtenido de <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.taylors.edu.my/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=559db8b6-7e31-4067-ae7b-02ea9c436e3e@sessionmgr12&vid=2&hid=2>

Kubiak, . M., & Benbow, D. W. (2009). The Certified Six Sigma Black Belt Handbook. *ASQ Quality Press*, (2), 6–8. Obtenido de <http://asq.org/learn-about-quality/six-sigma/overview/overview.html>

Lean Manufacturing Hoy. (2014). *Coca Cola se transforma*. Obtenido de <http://www.leanmanufacturinghoy.com/coca-cola-se-transforma/>

Lopez, G. (2006). Metodología six-sigma: calidad industrial. *Virtualpro*, 4, 14. Obtenido de [http://www.revistavirtualpro.com.ez.uamerica.edu.co/ediciones/calidad\\_tecnicas\\_de\\_resolucion\\_de\\_problemas-2006-04-01\\_16](http://www.revistavirtualpro.com.ez.uamerica.edu.co/ediciones/calidad_tecnicas_de_resolucion_de_problemas-2006-04-01_16)

Luigino, B., & Francesco, G. (2001). Vilfredo Pareto and the Epistemological Foundations of Choice Theory. *History of Political Economy*, 33(1), 21–49. Obtenido de [http://muse.jhu.edu/login?auth=0&type=summary&url=/journals/history\\_of\\_political\\_economy/v033/33.1bruni.pdf](http://muse.jhu.edu/login?auth=0&type=summary&url=/journals/history_of_political_economy/v033/33.1bruni.pdf)

Mantilla Celis, O., & Sanchez Garcia, J. M. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma, 28(124). Obtenido de [http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios\\_gerenciales/article/view/1509/html](http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1509/html)

Ocampo, J., & Pavón, A. (2012). Integrando la Metodologia DMAIC de Seis Sigma con la Simulacion de Eventos Discretos en Flexsim. *Laccei.Org*. Obtenido de <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP147.pdf>

PMI BOGOTÁ, COLOMBIA CHAPTER (1996 - 2015). *PMI Bogotá Colombia Chapter*. Obtenido de <http://www.pmicolombia.org/2015/07/acta-de-constitucion-del-proyecto/>

Puebla., U. D. L. A. De. (2008). *Obtencion y analisis de la infrmacion*. Puebla.

Real Academia Española. (2014). *Real Academia Española*. 23. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=etica>

*Sigmacol Supply Chain Solutions*. (2012). Obtenido de Supply Chain Solutions - Soluciones de Cadena de Suministro: <http://www.sigmacol.com/imageness/Casos-de-exito-Excelencia-Operacional.pdf>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

The Coca Cola Company. (2010). Vision 2020.

Truscott, W. T. (2003). *Chapter 6 – What are the options for tailoring and implementing Six Sigma? Six Sigma Continual Improvement for Businesses*. doi:10.1016/B978-075065765-5/50006-7

Universidad del Valle. (n.d.). *Guía de mejora continua*.

Varas Acuña, C. A. (2010). *Aplicación de metodología DMAIC para la mejora de procesos y reducción de pérdidas en las etapas de fabricación de chocolate*. Obtenido de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111645/varas\\_ca.PDF?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111645/varas_ca.PDF?sequence=1&isAllowed=y)



Vargas Bonilla, J. A. (2012). *Six Sigma, una estrategia empresarial que esta revolucionando a el mundo*.

Vazquez Cervantes, J. I. (2005). *Filosofía 6-sigma una metodologia para mejorar la calidad de productos y servicios en el sector productivo*.

Yeung, S. M. C. (2009). Using Six Sigma–SIPOC for customer satisfaction. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 5(4), 312,324.

## ANEXOS



### ANEXO 1. ENCUESTA PERSONAL OPERACIONES

		<b>Encuesta sobre fleteo primario OPERACIONES</b>								
Planta: Medellín		Fecha:								
Esta encuesta tiene como objetivo identificar las fortalezas y debilidades del procesos de atención en fleteo primario de la planta de Coca Cola FEMSA en Medellín.										
Marque el valor que considera a cada pregunta. Siendo 1 deficiente y 10 excelente.										
<b>Evaluación</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Disponibilidad de andenes en el patio de maniobras										
Capacidad de circulación (montacarguistas y carperos)										
Cumplimiento de servicio de precarga										
Cumplimiento de la orden de precarga según requerimientos del pedido.										
Desempeño de los carperos										
Desempeño de los montacarguistas										
Presentación y aseo de las carpas y trailers										
cumplimiento con la utilización de los elementos de protección										
Respuesta a imprevistos										

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Actitud de servicio										
Consideración general del servicio										
<b>Preguntas Abiertas</b>										
En que parte(s) del proceso considera que se generan mayor cantidad de tiempos perdidos.										
¿Qué acciones considera que se pueden realizar para mejorar la atención en fleteo primario?										
¿Cuáles son los 3 aspectos más importantes que tendría que mejorar el proceso de fleteo primario, para que califique como "EXCELENTE" el servicio que se está realizando?										
Comentarios o sugerencias sobre los temas encuestados										

## ANEXO 2. ENCUESTA CONDUCTORES

	<b>Encuesta sobre fleteo primario</b> <b>CONDUCTORES</b>									
	Planta: Medellín		Fecha:							
Esta encuesta tiene como objetivo identificar las fortalezas y debilidades del procesos de atención en fleteo primario de la planta de Coca Cola FEMSA en Medellín.										
Marque el valor que considera a cada pregunta. Siendo 1 deficiente y 10 excelente.										
<b>Evaluación</b>										
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Disponibilidad de andenes en el patio de maniobras										

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Instalaciones (estado, limpieza del patio de maniobras)										
Área para Maniobrar										
Tiempo de atención en planta										
Tiempo en espera para cargar										
cumplimiento con la utilización de los elementos de protección										
Servicio y trato del personal de cargue										
cumplimiento de la normatividad para garantizar la seguridad por parte de los empleados del área de operaciones										
Respuesta a imprevistos										
Consideración general del servicio										
<b>Preguntas Abiertas</b>										
En que parte(s) del proceso considera que se generan mayor cantidad de tiempos perdidos.										
¿Qué acciones considera que se pueden realizar para mejorar la atención en fleteo primario?										
¿Cuáles son los 3 aspectos más importantes que tendría que mejorar el proceso de fleteo primario, para que califique como "EXCELENTE" el servicio que se está realizando?										
Comentarios o sugerencias sobre los temas encuestados										

### ANEXO 3. FORMATO – ESTADO ACTUAL DEL CAMIÓN

ESTADO ACTUAL DEL CAMIÓN				
Fecha				
Tipo de Vehículo:			Placa:	
Conductor:			Teléfono:	
Origen:			Destino:	
Concepto				
Carpado	Descarpado	Cargado	Descargado	Requiere limpieza

### ANEXO 4. FORMATO – PRECARGA

PRECARGA				
Tipo Vehículo:		Placa:		Destino:
Conductor:		Teléfono:		Fecha:
Código producto	Cantidad	Ubicación Bodega	Cantidad Faltante	Chequeo final

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



## ANEXO 5. FORMATO – DOCUMENTACIÓN FORMATO

Seguimiento Documentación			
Documento	Estado		
	OK	Faltante	Causa
Bitácora de viaje			
Anticipo			
Manifiesto			

## ANEXO 6. FORMATO – TOMA DE TIEMPOS

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

TOMA DE TIEMPOS FLETEO PRIMARIO																
RESPONSABLE:		REVISADO:														
FECHA:		HORA:														
VEHICULO				TIEMPOS												
	TIPO	ESTADO	PLACA	HORA LLEGADA	HORA PARQUEO	HORA	INICIO DESCARPE	FIN DESCARPE	INICIO ATENCIÓN DESCARGUE	FIN ATENCIÓN DESCARGUE	INICIO ATENCIÓN CARGUE	FIN ATENCIÓN CARGUE	INICIO CARGADO	FIN CARGADO	SALIDA	
1																
MOTIVO																
2																
MOTIVO																
3																
MOTIVO																
4																
MOTIVO																
5																
MOTIVO																
6																
MOTIVO																
7																
MOTIVO																
8																
MOTIVO																
9																
MOTIVO																
10																
MOTIVO																

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.